الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات



اختبار الثلاثي الأول للسنة الثالثة ثانوي — ثانوية مولود قاسم. قسنطينة

الشعب : علوم تجريبية ، تقني رياضي — السنة الدراسية : 2023/2022

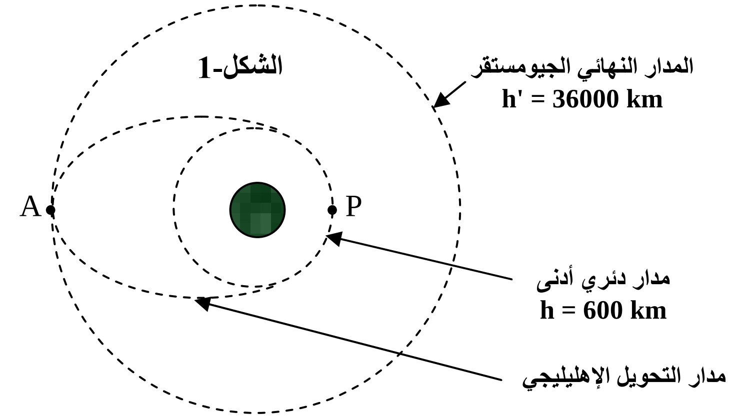
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

التمرين الأول : (7 نقاط)

وضع قمر اصطناعي (S) كتلته $m_S = 2,0 \cdot 10^3$ kg في مداره جيو المستقر يتم على مرحلتين (الشكل−1) :

المرحلة الأولى :

يوضع القمر الاصطناعي في مدار دائري أدنى ارتفاعه h = 600 km حيث يخضع لقوة جذب الأرض فقط و يدور حولها بسرعة V_s .



1− ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة القمر (S) ؟

2− مثل على شكل مناسب الأرض و القمر الاصطناعي (S) و مثل عليه القوة التي تؤثر بها الأرض على القمر الاصطناعي .

3− أثبت أن سرعة القمر الاصطناعي المدارية v_{orb} يعبر عنها بالعلاقة : $v_{orb} = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}}$ ، حيث M_T كتلة الأرض و R_T نصف قطرها ، G ثابت الجذب العام . ثم تحقق بالحساب أن قيمتها على المدار الدائري الأدنى هي $v_{orb} = 7.6$ km/s .

4− ماذا يمثل الزمن الذي يستغرقه القمر الاصطناعي لانجاز دورة واحدة حول الأرض ؟

المرحلة الثانية :

عندما يصبح القمر الاصطناعي في مداره الدائري الأدنى يتم نقله إلى المدار النهائي الجيومستقر h' = 36000 km مرورا بمدار التحويل الإهليليجي (الشكل−1) حيث النقطة P تنتمي للمدار الدائري الأدنى و النقطة A تنتمي للمدار النهائي الجيومستقر .

1− بتطبيق القانون الثاني لكبلر بين أن سرعة القمر الاصطناعي على مدار التحويل الاهليليجي غير ثابتة .

2− عين الموضع الذي تكون فيه السرعة أصغرية على مدار التحويل الإهليليجي مع التعليل .

3− أذكر نص القانون الثالث لكبلر و بين أنه محقق في المدار النهائي جيو المستقر .

المعطيات : $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI ، $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg ، $R_T = 6400$ km



التمرين الثاني : (7 نقاط)

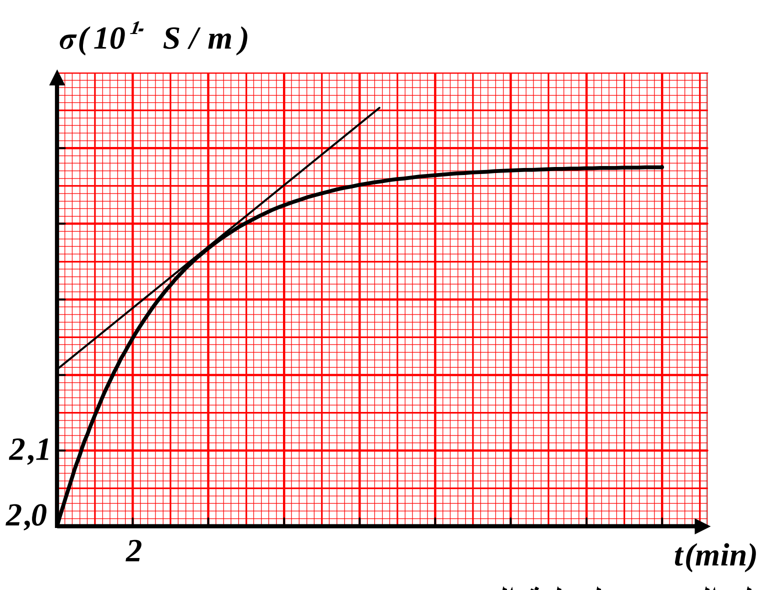
يعرف تحت كلوريت الصوديوم $(Na^{+} + ClO^{-})$ باسم ماء جافيل ، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتلي ، و هو منتوج شائع ، يستعمل في التنظيف و التطهير .

يتفكك ماء جافيل تلقائيا ببطئ في وجود وسيط حسب التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة :

$$2ClO^{-}_{(aq)} = 2Cl^{-}_{(aq)} + O_2$$

لدراسة تطور هذا التحول الكيميائي ، نأخذ عند $\theta = 25°C$ عينة من محلول تجاري (S_0) نخففه 5 مرات فنحصل على محلول (S) حجمه $V = 100\ mL$ ، عند اللحظة $t = 0$ نضيف للمحلول (S) وسيط فيبدأ التفكك .

نتابع تطور التحول الكيميائي باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على منحنى الشكل-2 .



1- اشرح باختصار البرتوكول التجريبي لعملية التمديد .

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3- اكتب عبارة الناقلية النوعية σ_0 بدلالة C ، $\lambda(Na^{+})$ ، $\lambda(ClO^{-})$ ، ثم جِد قيمتها بيانيا .

4- استنتج التركيز المولي C للمحلول (S) ، ثم التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0) .

5- أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

6- بين أنه من أجل كل لحظة t : $\sigma_{(t)} = 48,6\ x_{(t)} + 0,2$ ، حيث x هو تقدم التفاعل .

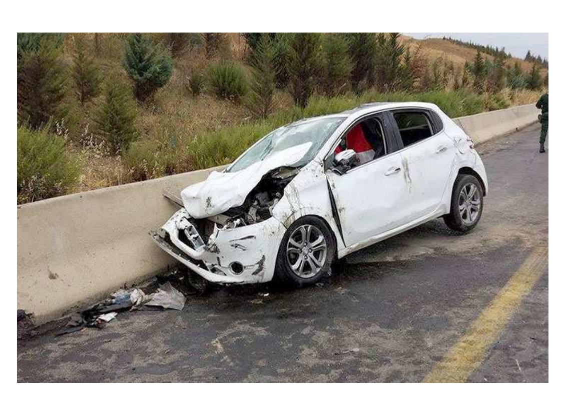
7- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم جِد قيمتها عند اللحظة $t = 4\ min$.

8- أحسب قيمة الناقلية النوعية $\sigma_{1/2}$ عند بلوغ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم استنتج من البيان قيمة $t_{1/2}$.

9- لو أجرينا التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta' = 40\ °C$ ، فسر على المستوي المجهري كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل ، استنتج سبب نصح حفظ ماء جافيل في مكان بارد .

يعطى : $\lambda(Cl^{-}) = 7,63 . 10^{-3}\ S.m^2/mol$ ، $\lambda(ClO^{-}) = 5,2 . 10^{-3}\ S.m^2/mol$ ، $\lambda(Na^{+}) = 5 . 10^{-3}\ S.m^2/mol$.

التمرين الثالث : (6 نقاط)



تحتل الجزائر المراتب الأولى عالميا في حوادث المرور ، و قد سُجلت أرقام مخيفة و مرعبة ، و يعتبر الإنسان المتسبب بالدرجة الأولى في هذه الحوادث فتارة الإفراط في السرعة و تارة لا يحترم إشارات المرور و لا يعبُؤ بها و أحيانا عندما يكون السائق منحرف و عديم الأخلاق و الضمير يسوق المركبة و هو في (**حالة سكر**) .

- الإيثانول من المشروبات الكحولية صيغته CH_3-CH_2-OH و كتلته المولية $M = 46\ g/mol$.
- الدرجة الكحولية d لمشروب كحولي هي نسبة حجم الكحول النقي V_{alcool} الموجودة في حجم كلي معطى V_{total}

أي : $d = \frac{V_{alcool}}{V_{total}} \times 100$.

تستعمل طريقة (الكشف اللوني) alcootests حيث شوارد ثنائي الكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ تؤكسد الإيثانول إلى حمض الإيثانويك CH_3COOH في وسط حمضي .

الثنائيتان الداخلتان في التفاعل : $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$ ، (CH_3COOH/CH_3-CH_2-OH) ، إن تواجد الكحول في رائحة فم الإنسان (Haleine) يتم التأكد منها عن طريق الكشف اللوني من البرتقالي إلى الأخضر .

1- احسب كتلة الكحول النقي المتواجد في حجم كلي $V_{total} = 500\ mL$ من مشروب كحولي درجته $d = 12°$.

ثم بين أن كمية المادة الموافقة هي $n_{alcool} = 1,04\ mol$ علما أن الكتلة الحجمية للإيثانول $\rho = 0,8\ g/mL$.

2- اكتب المعادلتين الإلكترونيتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم معادلة الأكسدة إرجاع .

3- بعد $30\ min$ من تناول المشروب الكحولي نعتبر أن 10% من الكحول مر في الدم فإذا علمت أن متوسط حجم الدم عند الإنسان $V = 6\ L$.

أ- احسب التركيز المولي C للكحول في الدم لانسان شرب $0,5\ L$ من المشروب الكحولي .

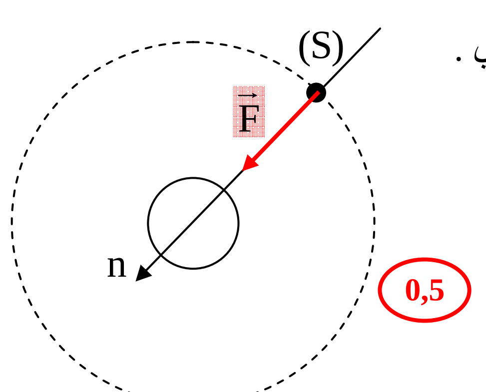
ب- استنتج التركيز الكتلي C_m .

ج- إن العتبة التي ينبغي عدم تجاوزها من أجل السياقة هي : $C_{m0} = 0,5\ g/L$. هل هذا السائق قادر على السياقة حاليا ؟

4- إن السرعة الحجمية لاختفاء الكحول في الدم ثابتة و هي : $v_{vol} = 10^{-4}\ mol/L.min$ ، ما هي المدة اللازمة حتى يسوق السائق سيارته و ذلك باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة تناوله المشروب الكحولي ؟

- السرعة الحجمية لاختفاء الكحول : $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{\Delta n_{alcool}}{\Delta t}$ حيث Δn_{alcool} هي كمية مادة الكحول المختفية في المدة الزمنية Δt .

حل التمرين الأول



0,5

المرحلة الأولى :

1- المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي هو المرجع الجيومركزي .

2- الرسم :

0,5

3- إثبات أن : $v_{orb} = \sqrt{\dfrac{GM_T}{(R_T+h)^2}}$ و حساب قيمتها :

- الجملة المدروسة : قمر اصطناعي .

- مرجع الدراسة : مركزي أرضي (جيو مركزي) نعتبره غاليلي .

- القوى الخارجية المؤثرة : قوة الجذب العام $\vec{F}$. 0,5

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$$

$$\vec{F} = m.\vec{a}_G$$

بالإسقاط على المحور الناظمي :

$$F_{T/S} = m.a \quad .... (2)$$

من (1) ، (2) :

$$\frac{G.m.M_T}{(R_T+h)^2} = m\frac{v_{orb}^{\ 2}}{(R_R+h)} \rightarrow v_{orb} = \sqrt{\frac{G.M_T}{(R_T+h)}}$$ 0,5

$$v_{orb} = \sqrt{\frac{6,67.10^{-11}\ .\ 6.10^{24}}{(6400+600)10^3}} = 7.6.10^3\ m/s\ = 7,6\ km/s$$ 0,5

4- يمثل الزمن الذي يستغرغه القمر الإصطناعي لإنجاز دورة واحدة حول الأرض بالدور T . 0,5

المرحلة الثانية :

1- إثبات أن سرعة القمر الاصطناعي على المدار الإهليليجي غير ثابتة :

حسب قانون كبلر الثاني القمر الاصطناعي يمسح مساحات متساوية خلال أزمنة متساوية ، و كون البعد المتوسط بين مركزي القمر الاصطناعي ليس ثابتا (مسار اهليليجي) تكون حتما المسافات المقطوعة على مدار القمر الاصطناعي خلال أزمنة متساوية ليست ثابتة و بالتالي سرعة القمر الاصطناعي على المسار الاهليليجي ليست ثابتة . 1

2- الموضع الذي تكون فيه السرعة أصغرية :

من عبارة السرعة السابقة : $v_{orb} = \sqrt{\dfrac{G.M_T}{R_T+h_A}}$ ، نلاحظ أن السرعة تكون في أصغر قيمة لها عندما يكون الإرتفاع في أكبر قيمة له ، و ارتفاع النقطة A بالنسبة لسطح الأرض هو الأكبر في المسار الاهليليجي و بالتالية تكون عنده السرعة أصغرية . 1

- قيمة السرعة :

بالاعتماد على عبارة السرعة السابقة :

$$v_A = \sqrt{\frac{6,67\ .\ 10^{-11}\ .\ 6.10^{24}}{(6400+36000).10^3}} = 3072\ m/s$$ 0,5

3- قانون كبلر الثالث :

مربع الدور لحركة كوكب يتناسب طردا مع مكعب البعد المتوسط بين مركزي الكوكب و الشمس . **0,5**

▪ التحقق من قانون كبلر الثالث في المدار النهائي جيو المستقر :

$$T = \frac{2\pi\, r}{v_{orb}}$$

و حيث أن :

$$v = \sqrt{\frac{G.M_T}{R_T + h}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$$

يكون :

$$T = \frac{2.\pi.r}{\sqrt{\frac{G.M_T}{r}}} \rightarrow T^2 = \frac{4.\pi^2.r^2}{\frac{G.M_T}{r}} \rightarrow T^2 = \frac{4.\pi^2.r^3}{G.M_T} \rightarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4.\pi^2}{G.M_T}$$ **0,5**

G ، M_T ثوابت و منه النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ، هذا يعني أن مربع دور حركة قمر إصطناعي يتناسب طرديا مع مكعب البعد بين مركزي القمر الإصطناعي و الأرض . **0,5**

حل التمرين الثاني

1- البروتوكول التجريبي :

- نحسب أولا الحجم V_0 اللازم أخذه من المحلول (S) .

$$V = 5V_0 \rightarrow V_0 = \frac{V}{100} = \frac{100\ mL}{100} = 5mL$$ **0,5**

- بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص نسحب الحجم $V_0 = 20$ mL من المحلول (S_0) و نضعه في حوجلة عيارية سعتها 100 mL .
- نكمل الحجم بإضافة الماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري ، مع الرج المستمر من أجل تجانس المحلول .

2- جدول التقدم :

0,25

الحالة	التقدم	$2ClO^-$	= $2Cl^-$	+ O_2
ابتدائية	x = 0	$n_0 = CV$	0	0
انتقالية	x	CV - 2x	2x	x
نهائية	x_{max}	$CV - 2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

- قيمة σ_0 :

من البيان :

$$\sigma_0 = \lambda(Na^+)[Na^+]_0 + \lambda(ClO^-)[ClO^-]_0$$

$$\sigma_0 = \lambda(Na^+)\,C + \lambda(ClO^-)\,C \rightarrow \sigma_0 = (\lambda(Na^+) + \lambda(ClO^-))\,C$$ **0,5**

قيمة σ_0 :

من البيان :

$\sigma_0 = 0,2$ S/m **0,25**

4- قيمة C :

من عبارة σ_0 السابقة :

$$C = \frac{\sigma_0}{\lambda(Na^+) + \lambda(Cl^-)}$$ 0,25

$$C = \frac{0,2}{5.10^{-3} + 5,2.10^{-3}} = 19,6\ mol/m^3 = 1,96.10^{-2}\ mol/L$$ 0,25

- قيمة C_0 :

$$C_0 = 5C = 5 \,.\, 1,96 \,.\, 10^{-2} = 9,8 \,.\, 10^{-2}\ mol/L$$ 0,25

5- قيمة x_{max} :

ClO^- متفاعل وحيد و التفاعل تام ، لذا يكون من جدول التقدم :

$$CV - 2x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = \frac{CV}{2}$$ 0,25

$$x_{max} = \frac{1,96.10^{-2}.0,1}{2} = 9,8.10^{-4}\ mol$$ 0,25

6- إثبات : **$\sigma = 48,6\ x + 0,12$**

$$\sigma = \lambda(ClO^-)\left[ClO^-\right] + \lambda(Cl^-)\left[Cl^-\right] + \lambda(Na^+)\left[Na^+\right]$$ 0,25

$$\sigma = \lambda(ClO^-)\frac{CV - 2x}{V} + \lambda(Cl^-)\frac{2x}{V} + \lambda(Na^+)\frac{CV}{V}$$

$$\sigma = \lambda(ClO^-)\frac{CV}{V} - \lambda(ClO^-)\frac{2x}{V} + \lambda(Cl^-)\frac{2x}{V} + \lambda(Na^+)\frac{CV}{V}$$

$$\sigma = \lambda(ClO^-)\,C - \lambda(ClO^-)\frac{2x}{V} + \lambda(Cl^-)\frac{2x}{V} + \lambda(Na^+)\,C$$

$$\sigma = (\lambda(Cl^-) - \lambda(ClO^-))\frac{2x}{V} + (\lambda(Na^+) + \lambda(ClO^-))\,C$$

$$\sigma = (\lambda(Cl^-) - \lambda(ClO^-))\frac{2x}{V} + \sigma_0$$ 0,5

$$\sigma = (7,63.10^{-3} - 5,2.10^{-3})\frac{2x}{0,1.10^{-3}} + 0,2 \rightarrow \sigma = 48,6\,x + 0,2$$ 0,25

7- تعريف السرعة الحجمية :

هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم . 0,25

- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 4\ min$:

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$$ 0,25

لدينا سابقا :

$$\sigma = 48,6\,x + 0,2$$

$$48,6\,x = \sigma - 0,2 \rightarrow x = \frac{\sigma - 0,2}{48,6}$$

بالتعويض في عبارة السرعة :

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{d}{dt}\left(\frac{\sigma - 0,2}{48,6}\right)$$

$$v_{vol} = \frac{1}{48,6.V}(\frac{d\sigma}{dt} - 0) \rightarrow v_{vol} = \frac{1}{48,6.V}\frac{d\sigma}{dt}$$ 0,5

من البيان عند t = 4 min :

$$v_{vol} = \frac{1}{48,6.0,1}\frac{1,6.0,1.10^{-1}}{4} = 8,23.10^{-4}\ mol/L.min$$ 0,25

8- قيمتي $\sigma_{1/2}$ ، $t_{1/2}$:

لدينا :

$$\sigma_{(t)} = 48,6\ x_{(t)} + 0,2$$

عند اللحظة $t_{1/2}$:

$$\sigma_{1/2} = 48,6\ x_{1/2} + 0,2$$ 0,25

و حسب تعريف $t_{1/2}$:

$$x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} = \frac{9,8.10^{-4}}{2} = 4,9.10^{-4}\ mol$$

و منه :

$$\sigma_{1/2} = (48,6 . 4,9 . 10^{-4}) + 0,2 = 0,224\ S/m$$ 0,5

بالإسقاط نجد :

$$t_{1/2} = 2\ min$$ 0,25

9- تفسير تطور سرعة التفاعل عند درجة الحرارة :

عند ازدياد درجة الحرارة تزداد حركة الأفراد الكيميائية و بالتالي تزداد التصادمات الفعالة و سرعة التفاعل . 0,5

- سبب حفظ ماء جافيل في مكان بارد :

بازدياد سرعة التفاعل تزداد سرعة تفكك الشاردة الفعالة و المسئولة على خاصية التطهير ClO^- ، بالتالي تقل مدة صلاحية ماء جافيل ، و لرفع مدة صلاحية ماء جافيل ، نقلل من سرعة تفكك ClO^- بوضعه في مكان بارد 0,5

حل التمرين الثالث

1- حساب كتلة الكحول النقي في حجم V_{total} = 500 mL من الكحول :

$$\rho_{alcool} = \frac{m_{alcool}}{V_{alcool}} \rightarrow m_{alcool} = \rho_{alcool} V_{alcool}$$

و لدينا :

$$d = \frac{V_{alcool}}{V_{total}}.100 \rightarrow V_{alcool} = \frac{d}{100} V_{total}$$ 0,5

و منه :

$$m_{alcool} = \rho_{alcool}\frac{d}{100}V_{total} \rightarrow m_{alcool} = 0,8\frac{12}{100}.500 = 48\ g$$ 0,5

كمية مادة الكحول الموافقة :

$$n_{alcool} = \frac{m_{alcool}}{M_{alcool}} = \frac{48}{46} = 1,04\ mol$$ 0,5

2- المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع و معادلة الأكسدة الإرجاعية :

• التفاعل (4) بين Fe^{2+} و $Cr_2O_7^{2-}$:

$$\begin{array}{l|l} \times 3 & CH_3\text{-}CH_2OH + H_2O = CH_3COOH + 4H^+ + 4e^- \quad (0{,}25) \\ \times 2 & Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O \quad (0{,}25) \end{array}$$

$$2CH_3\text{-}CH_2OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 28H^+ + 3H_2O = 2CH_3COOH + 4Cr^{3+} + 12H^+ + 14H_2O \quad (0{,}25)$$

و باختزال H^+ نجد :

$$2CH_3\text{-}CH_2OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H = 2CH_3COOH + 4Cr^{3+} + 11H_2O \quad (0{,}25)$$

3- أ- قيمة C :

أولا نحسب كمية الكحول التي مرت في الدم و لتكن n_0 :

$$n_0 = \frac{10}{100} n_{alcool} = 0{,}1.1{,}04 = 0{,}104\,mol \quad (0{,}5)$$

نحسب الآن تركيز الكحول في الدم :

$$C = \frac{n_0}{V} = \frac{0{,}104}{6} = 1{,}73.10^{-2}\ mol/L \quad (0{,}5)$$

ب- التركيز الكتلي C_m :

$$C_M = MC = 46.1{,}73.10^{-2} = 0{,}80\,g/L \quad (0{,}5)$$

جـ- قدرة السائق المنحرف على السياقة :

نلاحظ أن $C_m > C_{m0}$ ، إذن السائق ليس قادر على السياقة . (0,5)

4- المدة الزمنية اللازمة حتى يسوق السائق المنحرف سيارته :

نحسب المدة الزمنية اللازمة لعبور التركيز الكتلي C_m من القيمة $C_m = 0{,}8\ g/L$ إلى القيمة $C_{m0} = 0{,}5\ g/L$:

لدينا :

$$v = \frac{1}{V}\frac{\Delta n_{alcool}}{\Delta t}$$

و لدينا أيضا :

$$C_m = MC = M.\frac{n_{alcool}}{V} \rightarrow \Delta C_m = M.\frac{\Delta n_{alcool}}{V} \rightarrow \Delta n_{alcool} = \frac{\Delta C_m.V}{M}$$

و منه يصبح :

$$v = \frac{1}{V}\frac{\Delta C_m V}{M\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{1}{V}\frac{\Delta C_m V}{M.v} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta C_m}{M.v} \quad (0{,}5)$$

$$\Delta t = \frac{0{,}8 - 0{,}5}{46.10^{-4}} = 65\,min \quad (0{,}5)$$

و بأخذ مبدأ الأزمنة بداية تناول المشروب الكحولي ، تكون مدة الإنتظار قبل السياقة من أجل تجنب المفاسد و الجرائم التي يتسبب بها السائقين المنحرفين عقب تناولهم المشروب الكحولي المحرم شرعا و نحن بدورنا نتمنى لهم الهداية و الاستقامة هي :

$$\Delta t' = 65 + 30 = 95\ min \quad (0{,}5)$$

اختبار السداسي الأول في مادة: العلوم الفيزيائية   المدة: 03 سا

الموضوع

الجزء الأول:(13 نقطة)

التمرين الأول:(06 نقاط)

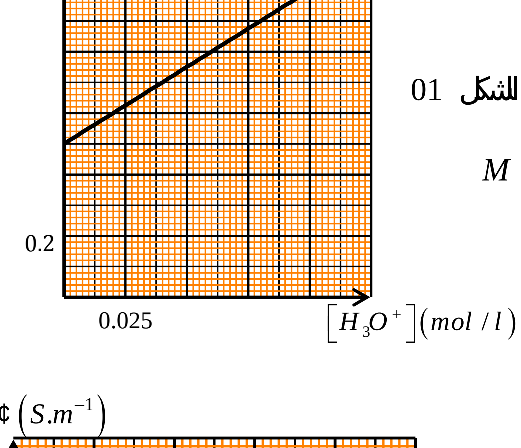
يغرض دراسة التحول التام لكرونات الكالسيوم $CaCO_{3(S)}$ مع محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)})$

المنمذج بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية : $CaCO_{3(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$

قام أحد التلاميذ بصب حجم V من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C في دورق و عند اللحظة $t=0$

قام بإدخال كتلة $m_0 = 1,0\,g$ من كرونات الكالسيوم في هذا الدورق.

أولا: بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات كتلة كرونات الكالسيوم بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم : $m_{CaCo_3} = f\left(\left[H_3O^+\right]\right)$ الممثل في الشكل01:



الشكل 01

1–أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2– بالإعتماد على البيان :

أ/ حدد المتفاعل المحد. علل

ب/ جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} علما أن $M\left(CaCO_{3(S)}\right) = 100g/mol$

3–بالإعتماد على جدول التقدم : بين أن :

$$m\left(CaCO_3\right) = m_0 - \frac{M.C.V}{2} + \frac{M.V}{2}\left[H_3O^+\right]$$

4–أكتب المعادلة الرياضية للمنحنى الشكل 01

ثم استنتج قيمة V حجم المحلول وقيمة C التركيز المولي للمحلول

ثانيا:بواسطة تجهيز تمكنا من رسم المنحى الممثل لتغيرات الناقلية النوعية ¢ بدلالة الزمن : $¢ = f(t)$

$¢(S.m^{-1})$

1

50

$t(s)$

الشكل02

1– بين أن $¢(t) = 4,25 - 580.x(t)$ مقدرة بوحدة $S \cdot m^{-1}$.

2– استنتج من البيان قيمة الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $¢_0$ $t=0$.

و قيمتها $¢_f$ في نهاية التفاعل .

3 – جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

4− عيّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5− عرف سرعة التفاعل v ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$

تعطى : عند الدرجة 25°C $\lambda(H_3O^+)=35{,}0\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$ $\lambda(C\ell^-)=7{,}5\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$

$\lambda(Ca^{2+})=12{,}0\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$

التمرين الثاني:(07 نقاط)

أولا: تمتص النباتات عنصر الكربون الموجود في الجو (^{12}C , ^{14}C) من خلال عملية التمثيل الضوئي بحيث تبقى النسبة : $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)}=1,2.10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها، ومن لحظة موت النبات تبدأ هذه النسبة في التناقص وهذا بسبب التفكك النووي التلقائي لأنوية الكربون 14 المشع الذي لم يتجدد .

1- يعطى في الشكل (01) جزءا من مخطط سيقري (N,Z) .

8	$^{12}_{4}Be$	$^{13}_{5}B$	$^{14}_{6}C$	$^{15}_{7}N$	$^{16}_{8}O$
7	$^{11}_{4}Be$	$^{12}_{5}B$	$^{13}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{15}_{8}O$
6	$^{10}_{4}Be$	$^{11}_{5}B$	$^{12}_{6}C$	$^{13}_{7}N$	$^{14}_{8}O$
5	$^{9}_{4}Be$	$^{10}_{5}B$	$^{11}_{6}C$	$^{12}_{7}N$	$^{13}_{8}O$
4	$^{8}_{4}Be$	$^{9}_{5}B$	$^{10}_{6}C$	$^{11}_{7}N$	$^{12}_{8}O$
N / Z	4	5	6	7	8

(الشكل01)

أ) ماذا نقصد بالتحول النووي التلقائي وما سببه ؟.

ب) من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:

−عدد كبير من النيوكلونات .−عدد كبير من الإلكترونات.

−عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيترونات.

اختر العبارات الصحيحة

ج) نواة ^{14}C نشاطها الإشعاعي $^{-}$ وينتج عن تفككها النواة $^{A}_{Z}Y$

أكتب معادلة التفكك الحادث محددا النواة البنت

د) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{A'}_{Z'}B$

أكتب معادلة التفكك الحادث محددا A' و Z'

2−تتميز نظائر العناصر بطاقة الربط $E_l(^{A}_{z}X)$ مميزة لكل نواة تتحكم في تموضع الأنوية في المخطط(N,Z)

أ/عرف طاقة الربط للنواة مع إعطاء عبارتها .

ب/باستغلال (الشكل1) والمعطيات أكمل الجدول :

ج/رتب تصاعديا استقرار الأنوية المذكورة في الجدول معللا إجابتك

^{14}C	^{12}C	^{11}C	النواة
		70.694	طاقة الربط $E_l(^{A}_{z}X)$ Mev
7.300			طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l(^{A}_{z}X)}{A}$ $Mev\ /\ nuc$
			نمط التفكك
			التعليل

3−عرض التلفزيون الجزائري يوم 2017/01/09مشهد لنقل رفاة شهداء وجدوا في مغارة بوسيف بجبل الطارف بأم البواقي وفي نفس التاريخ أخذت عينة من رفاة أحد الشهداء إلى مخبر التحليل الإشعاعي لغرض تحديد استشهادهم باستخدام ^{14}C فكان نشاطها الاشعاعي $0.1605Bq$ في حين نشاط عينة حية مماثلة في الكتلة هو $0.1617Bq$

حدد تاريخ إستشهاد هذا الشهيد (بالسنة) ؟

ثانيا: العالم إنركوفيرمي هو عالم فيزيائي إيطالي حصل على جائزة نوبل عام 1938، وهو أول من قام بتصويب النيوترونات على اليورانيوم عام 1934. تتشطر نواة اليورانيوم 235 عند قذفها بنيترون بطيء،وفق التفاعل ذي المعادلة: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{A}_{40}Zr + ^{138}_{Z}Te + 3^{1}_{0}n$

بهدف دراسة هذا التفاعل النووي نأخذ عينة من اليورانيوم 235 كتلتها $m = 1g$

1. أ/عرف تفاعل الانشطار.

ب/ حدد قيمة كل من Z, A مبرزا القانون الذي اعتمدت عليه.

2. تستخدم عادة النيترونات في قذف أنوية اليورانيوم بدل البروتونات، علل.

3. أحسب قيمة الطاقة المحررة E_{lib} من تفاعل الانشطار النووي السابق.

4. استنتج الطاقة المحررة الكلية من انشطار العينة السابقة.

$m\left(^{235}_{92}U\right) = 234,9935\,u$; $m\left(^{138}_{Z}Te\right) = 137,9007\,u$; $m\left(^{A}_{40}Zr\right) = 94,8861\,u$; $m_n = 1,0087\,u$;; $1u = 931,5\,MeV/c^2$

$m\left(^{14}C\right) = 13,9995u$ $m_P = 1,0073u$ $m\left(^{12}C\right) = 11,99671u$ $t_{1/2}(^{14}C) = 5730\,ans$. ; $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$;

<u>الجزء الثاني:(07 نقاط)</u>

<u>التمرين التجريبي:</u> (07 نقاط)

في حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك مكثفة سعتها C مجهولة ووشيعة ذاتيها (L) و مقاومتها(r) . من أجل تحديد قيمة كل من r, L, C. ثم قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين.

I- المجموعة الأولى:إيجاد قيمة **سعة مكثفة** C المجهولة :

أنجز التلاميذ التركيبة التجريبية الممثلة بالشكل-1

المكونة من العناصر الكهربائية التالية مولد قوته المحركة الكهربائية E

وناقل أومي مقاومته $R = 20\Omega$ومكثفة سعتها C وقاطعة K

بعد تركيب الدارة وعند اللحظة t = 0 نغلق القاطعة K :

الشكل-1

1-بين الاتجاه الاصطلاحي لتيار الكهربائي ، **والتوترات** u_R و u_C.وتموضع الشحنات على لبوسي المكثفة.

2-بتطبيق قانون جمع التوترات، أسس المعادلة التفاضلية لتطور كمية الكهرباء $q(t)$

3- تحقق من أن العبارة اللاحظية: $q(t) = CE\left(1 - e^{-t/2}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث ²ثابت الزمن **للدارة**

4-جد العبارة اللحظية لشدة التيار $i(t)$ **ثم إختر** العبارة المناسبة من بين العبارات التالية:

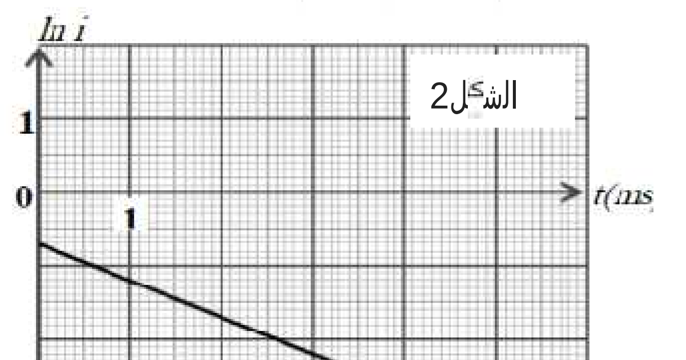
$\ln(i) = \ln(I_0) - \frac{1}{2}t$ ، $\ln(i) = \ln(I_0) + \frac{1}{2}t$ ، $\ln(i) = -\ln(I_0) - \frac{1}{2}t$

5- قام الأستاذ باستخدام برمجية مناسبة من أجل الحصول على المنحنى البياني الشكل(2) يمثل تغيرات $\ln(i) = f(t)$

أ ـ أكتب العلاقة البيانية.

ب . بالاستعانة بالعلاقة النظرية والعلاقة البيانية أوجد:

- شدة التيار الأعظمية I_0
- قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد
- قيمة ثابت الزمن τ لهذه الدارة
- استنتج سعة المكثفة .



II– المجموعة الثانية :لإيجاد قيمة كل من **المقاومة** r و الذاتية L للوشيعة أنجز التلاميذ التركيبة التجريبية الممثلة **في الشكل**-3 والمكونة من العناصر الكهربائية التالية :

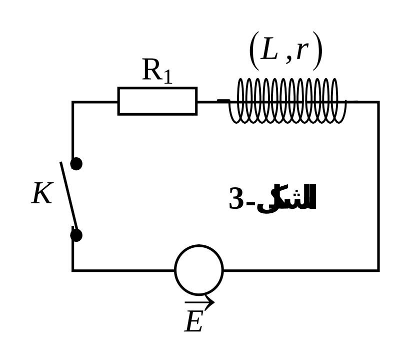
مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$ وشيعة (L, r) .

ناقل أومي مقاومته $R_1 = 380$ t وقاطعة K .

1-أ/ كيف تتصرف الوشيعة في النظام الدائم وذلك عند غلق القاطعة K ؟

ب/لماذا ينصح بعدم فتح القاطعة k في الشكل السابق ؟

ج /قم بإعادة رسم المخطط السابق موضحا فيه العنصر الكهربائي المضاف الذي يسمح بفتح القاطعة بأمان.



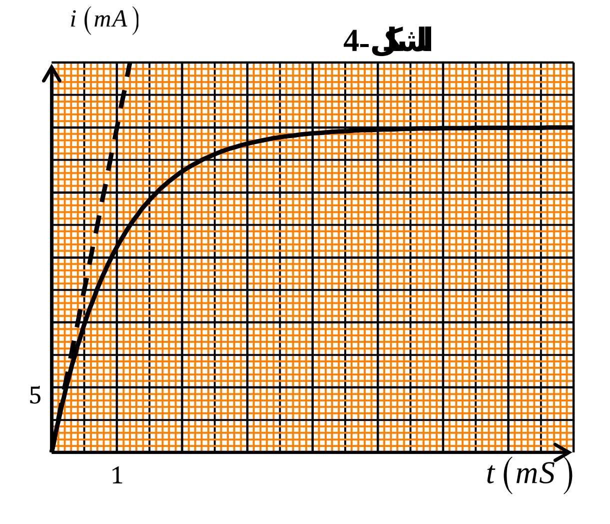
2- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K وبواسطة جهاز EXAO تمكنوا من الحصول على منحنى الشكل-4 الممثل لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن $i = f(t)$.

أ/ برهن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ تكتب على الشكل: $\frac{A}{B}\frac{di}{dt} + i(t) = \frac{D}{B}$

حيث A,B,D ثوابت يطلب تعيينها بدلالة L ,E ,R1, r

ب/أكتب كل من عبارة I_0 شدة التيار العظمى

وعبارة τ ثابت الزمن لهذه الدارة بدلالة L ,E ,R1, r



3 -بالاعتماد على البيان :

أ/حدد قيمة I_0 في النظام الدائم و قيمة ثابت الزمن τ .

ب /استنتج قيمة كل من r وL للدارة السابقة .

موفقون إن شاء الله

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان البكالوريا التجريبي دورة: مارس **2021** لولاية تقرت

اختبار مادة: علوم فيزيائية الشعبة: ع تج .ريا ،رتق المدة: ....**3**سا..........

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجمو
التمرين الأول:(06 نقاط)		**0.5**
1- جدول التقدم		

		$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$				
حالة ابتدائية	0	$n0_{CaCO3}$	$n0_{H3O+}$	0	0	
حالة انتقالية	X	$n0_{CaCO3} - X$	$n0_{H3O+} - 2X$	X	X	
حالة نهائية	X_{MAX}	$n0_{CaCO3} - X_{MAX}$	$n0_{H3O+} - 2X_{MAX}$	X_{MAX}	X_{MAX}	

عناصر الإجابة	مجزأة	مجمو
(حالة انتقالية)	0.25	
(حالة نهائية)	0.25	
2- اعتمادا على البيان :		
أ- المتفاعل المحد هو H_3O^+ لان عند نهاية يصبح $[H_3O^+]$ معدوم بينما كتلة كربونات الكالسيوم تبقى	0.25	1.5
ب- قيمة التقدم الاعظمي X_{MAX} علما ان M=100g/mol	0.25	
$n0_{CaCO3} - X_{MAX} = n_f$; $m_0 - X_{MAX}.M = 0.5$; $X_{MAX} = (m_0 - 0.5)/M = 0.005mol$	0.25	
3- من جدول التقدم :		
أ- العلاقة	0.25	
$n0_{H3O+} - 2X = n_{H3O+}$; $X = (n0_{H3O+} - n_{H3O+})/2$	0.25	
$n_{CaCO3} = n0_{CaCO3} - X$; $m_{CaCO3} = m0_{CaCO3} - X.M$	0.25	
$m_{CaCO3} = m0_{CaCO3} - M(n0_{H3O+} - n_{H3O+})/2 = m_0 - \frac{MVC}{2} + \frac{MV}{2}[H_3O^+]$;		
معادلة البيان الشكل -1- دالة تآلفية ; $m_{CaCO3} = b + a.[H_3O^+] = 0.5 + 5.[H_3O^+]$	0.5	1.25
قيمة V حجم المحلول و C تركيز المحلول:	0.25	
$\frac{MV}{2} = 5$; $V = \frac{10}{100} = 0.1L = 100mL$	0.25	
$m_0 - \frac{MVC}{2} = 0.5$; $C = 2.\frac{m_0 - 0.5}{M.V} = 0.1L/mol$	0.25	
ثانيا:		
أ-أثبت أن $\pm = 4,25 - 580x$ مقدرة بوحدة $S \cdot m^{-1}$.		1
$\pm = [H_3O^+]a_{H_3O^+} + [Cl^-]a_{Cl^-} + [Na^+]a_{Na^+} \Rightarrow \pm = 4,25 - 580x$	0.5	
ب- أحسب الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $t = 0$ $\pm = 4,25s/m$.	0.25	
ج- أحسب الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل .استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}	0.25	
$\sigma_f = 1.4S/m$ $x_{max} = 0.0048 \simeq 0.005mol$	0.5	0.75
د- عيّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. $t_{1/2} = 35s$	0.25	
هـ- تعريف سرعة التفاعل V :	0.25	1.0

<table>
<tr><th colspan="2">العلامة</th><th rowspan="2">عناصر الإجابة</th></tr>
<tr><th>مجموع</th><th>مجزأة</th></tr>
<tr><td></td><td>0.25
0.25
0.25</td><td>سرعة التفاعل V
قيمة سرعة تفاعل عند اللحظة t=0s
$\frac{d\sigma}{dt}=\frac{0-4.25}{60-0}=-0.071\ (S/m.s)$
باشتقاق عبارة $\sigma(t)=4.25-580X(t)$ نجد
$\frac{d\sigma}{dt}=-580\frac{dx}{dt}\quad ;V=\frac{dx}{dt}=-\frac{1}{580}.\frac{d\sigma}{dt}=0,12\times10^{-3}mol/s$</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0.25
0.25</td><td>**التمرين الثاني: (07 نقاط)**
أ/ **التحول النووي التلقائي** :هو كل تفكك إشعاعي يحدث للنزاة المشعة طبيعيا دون تأثير للعوامل الخارجية يتبعه إنبعاث جسميات
سببه: أن النواة المشعة تكون بحالة غير مستقرة وبعد تفككها تلقائيا تعطى نواة أخرى أكثر استقرار</td></tr>
<tr><td></td><td>0.25
0.25</td><td>ب) من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:
–عدد كبير من النيوكلونات .–.–عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيترونات.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0.25
0.25</td><td>ج)معادلة التفكك ^{14}C
$^{14}C\rightarrow\ ^{A}_{Z}Y+\ ^{-}\left(^{0}_{-1}e\right)$
$14=A+0\Rightarrow A=14$
$6=Z-1\Rightarrow Z=7$
$^{14}C\rightarrow\ ^{14}_{7}N+\ ^{-}\left(^{0}_{-1}e\right)$</td></tr>
<tr><td></td><td>0.25
0.25</td><td>د) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{A}_{Z}B$
$^{11}C\rightarrow\ ^{A}_{Z}B+\ ^{+}\left(^{0}_{+1}e\right)$
$11=A+0\Rightarrow A=11$
$6=Z+1\Rightarrow Z=5$
$^{11}C\rightarrow\ ^{11}_{5}B+\ ^{+}\left(^{0}_{+1}e\right)$</td></tr>
<tr><td>0.5</td><td>0.25
0.25</td><td>أ– تعريف: طاقة الترابط النووي E_l هي الطاقة التي يوفرها الوسط الخارجي لتحطيم نواة في حالة سكون إلى نيوكليوناتها منفصلة و ساكنة
تعطى بالعلاقة: $E_l=\Delta m.c^2=\left[Z.m_p+(A-Z).m_n-m_{\left(^{A}_{Z}X\right)}\right]\times c^2$.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0.25
0.25
0.25
0.25</td><td>

النواة	^{11}C	^{12}C	^{14}C
طاقة الربط $E_l\left(^{A}_{Z}X\right)(MeV)$	70,394	92,153	102,200
طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l\left(^{A}_{Z}X\right)}{A}(MeV/n)$	6,399	7,679	7,300
نمط الاشعاع	β^{+}	///	β^{-}

</td></tr>
</table>

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج) الترتيب التصاعدي لاستقرار الأنوية: تزايد الاستقرار: ^{11}C → ^{14}C → ^{12}C	0.25 0.25	0.5
$A(t)=A_0e^{-\lambda t} \Leftrightarrow t=-\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\cdot\ln\frac{A(t)}{A_0}$ $t=-\frac{5730}{\ln 2}\times\ln\frac{0,1605}{0,1617}=61,576\ ans$ ومنه تاريخ الاستشهاد: 1955/06/12	0.25 0.25	0.5
1- تعريف تفاعل الانشطار: أ/الانشطار هو تفاعل نووي يحدث عند قذف نواة ثقيلةغير مستقرة بنيترون فيحولها إلى نواتين أخف و أكثر استقرارا مع تحرير طاقة كبيرة.	0.25	0.25
ب- بتطبيق قانوناصودي نجد: A = 95;Z = 52 $^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow^{95}_{40}Zr+^{138}_{52}Te+3^{1}_{0}n$	0.25 0.25	0.75
2- تستخدم النيترونات لأنها متعادلة كهربائيا.	0.25	
3- حساب قيمة الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235: حساب التغير في الكتلة Δm خلال هذا التحول: $\Delta m=\left[3m_n+m(^{138}_{52}Te)+m(^{95}_{40}Zr)\right]-\left[m(^{235}_{92}U)+m_n\right]$ $\Delta m=-0,1893u$ $E_{lib}=\lvert\Delta m\rvert\times c^2$ $E_{lib}=176,33MeV$	0.25 0.25 0.25	0.75
4- استنتاج الطاقة المحررة من انشطار العينة السابقة: - حساب عدد الأنوية الموجود في العينة: $N=\frac{m}{M}\times N_A$ $N=\frac{1}{235}\times 6,02\times 10^{23}$ $N=2,56\times 10^{21}\ noy$ - حساب الطاقة الكلية: $E_{LT}=N\times E_{lib}$ $E_{LT}=4,52\times 10^{23}\ MeV$	0.25 0.25 0.25	0.75

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثالث: **07/07** I) 1– الدارة (جهة التيار ،التوترات وتموضع الشحن)	0.25 0.25 0.25	0.75
2 – كتابة المعادلة التفاضلية $u_c + u_R = E$ $i = \frac{dq}{dt}$ و $q = c.u_c$ و $u_R = i.R$ $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$ 3 –اثبات الحل	0.25 0.25	
$q(t) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ $\frac{dq(t)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ $\frac{Q_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{\tau}Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{Q_0}{\tau}$ حلها هو: $q(t) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$	0.25 0.25	1.0
4 العبارة الحرفية لشدة التيار $i(t)$: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ ومنه $\ln i(t) = \ln I_0 - \frac{1}{\tau}t$ 5-أ ـ كتابة العلاقة البيانية. $\ln(i) = -0.7 - 500t$	0.25 0.25 0.25 0.25	1.00
أ– الشدة الاعظمية للتيار الكهربائي $\ln I_0 = -0,7$ ومنه $I_0 = e^{-0,7} = 0,5A$ ب) القوة المحركة الكهربائية للمولد (E) $E = R_1 \times I_0 = 20 \times 0,5 = 10,0V$ ج) ثابت الزمن: ميل المنحنى $a = -\frac{1}{\tau} = -500(s^{-1})$ ومنه $\tau = 2\times10^{-3}(s)$ د) $\tau = RC$; $C = \frac{\tau}{R} = \frac{2\times10^{-3}}{20} = 10^{-4}F = 100\mu F$	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	1.5

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1–أ/ تتصرف الوشيعة في النظام الدائم وذلك عند غلق القاطعة K كناقل أومي ب/ ينصح بعدم فتح القاطعة k في الشكل السابق لانها تحدث شرارة كهرائية ج /قم بإعادة رسم الشكل السابق (L,r) R_1 K الشكا $\vec{E}$	0.25 0.25 0.25	0.75
$u_l(t)+u_R(t)=E \Rightarrow L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+u_R(t)=E$ $L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+R_1i(t)=E \Rightarrow L\frac{di(t)}{dt}+(R_1+r)i(t)=E$ $\frac{L}{(R_1+r)}\frac{di(t)}{dt}+i(t)=\frac{E}{(R_1+r)}$ $\frac{A}{B}\frac{di}{dt}+i(t)=\frac{D}{B} \Rightarrow A=L, D=E, B=R_1+r$	0.25 0.25 0.25 0.25	1
ب/أعط كل من عبارة I_0 شدة التيار العظمى $I_0=\frac{E}{R_1+r}$ وعبارة ² ثابت الزمن ² $=\frac{L}{R_1+r}$ 3–أ/قيمة I_0 في النظام الدائم $I_0=25\,mA$ و قيمة ثابت الزمن ² . $\tau=1\,ms$ 3–ب /استنتج قيمة كل من r و L للدارة السابقة $I_0=\frac{E}{R_1+r} \Rightarrow r=\frac{E}{I_0}-R_1 \Rightarrow r=20$ t ² $=\frac{L}{R_1+r} \Rightarrow L=$ ² $(R_1+r) \Rightarrow L=0.4H$	0.25 0.25 0.25 0.25	1

اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى : السنة الثالثة ثانوي	ديسمبر 2022
رياضيات + علوم تجريبية	المدة : 2 سا

ملاحظة : على المترشح أن يختار تمرين واحد في الميكانيك و التمرين في الكيمياء إجباري

التمرين الاول (10 نقاط)

إن إيثانوات الايثيل سائل صيغته النصف المفصلة $CH_3COOC_2H_5$ تفاعله مع الصود يسمى بـ تفاعل التصبن و ينمذج بالمعادلة :

$$CH_3COOC_2H_5 + HO^- = CH_3COO^- + C_2H_5$$

في اللحظة t=0 نضيف إيثانوات الايثيل إلى محلول الصود في بيشر فنحصل على مزيج حجمه V=1l و يكون التركيز المولي للانواع الكيميائية متساوي و يساوي C=10mmol/l .ندرس حركية هذا التفاعل باستعمال طريقة قياس الناقلية

1/ أنجز جدول تقدم التفاعل

2/ أثبت أن الناقلية للمزيج تعطى بالعلاقة التالية : $G = \frac{k}{V}(Ax + B)$

حيث A و B ثابتان يطلب تحديدهما

3/ أحسب قيمة الناقلية للمزيج الابتدائي G_0

4/ أحسب قيمة الناقلية المزيج النهائي G_f

5/ نسمي المقدار $Y_t = \frac{G_t}{G_0 - G}$. إليك الجدول الذي يعطي تغيرات قيم Y بدلالة الزمن t

t (min)	0	5	10	15	20
Y	1,58	1,26	1,02	0,88	0,78
X (mol)					

أ/ أثبت أن $x = CV(Y_0 - Y_t)$

ب/ أكمل الجدول ثم أرسم المنحنى البياني تغيرات التقدم x بدلالة الزمن هل إنتهى التفاعل عند t= 20 min

ج/ اوجد قيمة y_f اوجد بيانيا قيمة $t_{1/2}$

ج/ عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها في اللحظة t= 5min

المعطيات : k = 1 cm

$\lambda(HO^-) = 19{,}8\ mS.m^2/mol$, $\lambda(Na^+) = 5{,}01\ mS.m^2/mol$, $\lambda(CH_3COO^-) = 4{,}09\ mS.m^2/mol$

التمرين الثاني (10 نقاط)

متحرك كتلته 800g ندفعه من أسفل مستوى مائل أملس (عديم الاحتكاك) يميل عن الأفق بزاوية α و بسرعة إبتدائية $\vec{v_B}$. يتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى . يمثل الشكل مخطط سرعة مركز عطالة المتحرك بدلالة الزمن أي v = f (t)

1/ أستنتج من البيان :

أ/ قيمة السرعة الابتدائية v_B

ب/ مسافة الصعود AB

2 أ/ أذكر نص القانون الثاني لنيوتن

ب/ باستخدام القانون الثاني لنيوتن جد عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود ثم إستنتج طبيعة الحركة

ج/ أحسب زاوية الميل α

3/ بين أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها

4/ يلاقي الجسم أثناء رجوعه بعد مروره بالنقطة B مستوى أفقي خشن BD (وجود قوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة) فتتباطأ حركته ليتوقف عند النقطة C تبعد عن B مسافة 1,8m .

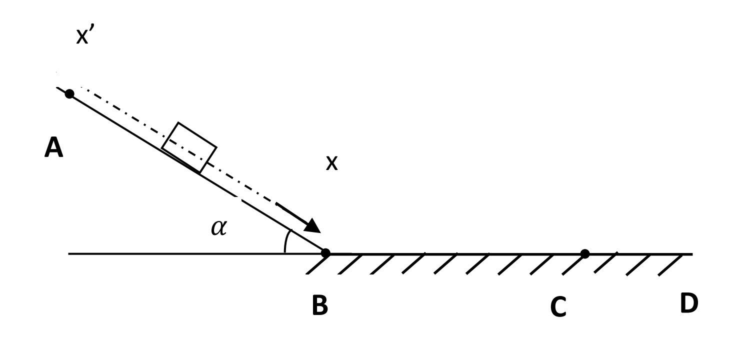
أ/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم خلال حركته على القطعة BD .

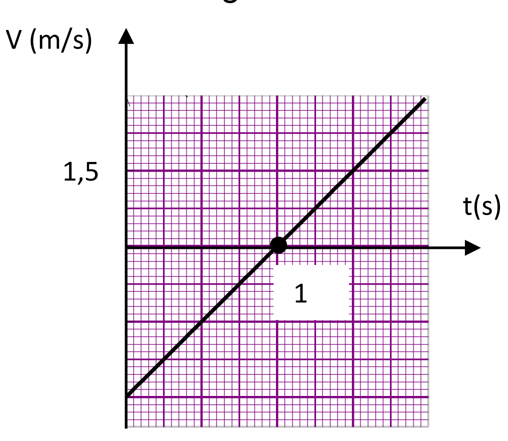
ب / باستخدام مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم) بين الموضعين B و C أحسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$

ج/ أحسب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC

5/ أعد رسم مخطط السرعة الموضح في الشكل 1 ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم للمقطع BC

في كل المسألة نأخذ $g = 10m/s^2$





التمرين الثالث (10 نقاط)

لتبسيط نعتبر مسارات حركة الكواكب السيارة حول الشمس في المرجع الهيليومركزي بدوائر مركزها O و أنصاف أقطارها r حيث نرمز لكتلة الشمس بالرمز M_S .

1/ أعد رسم الشكل و مثل عليه شعاع القوة الجاذبية المركزية $\vec{F}_{S/P}$ المطبقة من طرف الشمس على أحد الكواكب الذي كتلته m_P في مركز عطالته المتواجد في الموضع A .

A
$\vec{u}$
O
r

2/ عبر عن شعاع القوة $\vec{F}_{S/P}$ بدلالة G ثابت الجذب الكوني , M_S , m_p , r و $\vec{u}$ شعاع الوحدة

3/ بإهمال تأثير القوى الاخرى أمام $\vec{F}_{S/P}$ و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

أوجد عبارة تسارع حركة الكوكب في الموضع A بدلالة : G , M_S , r

4/ إستنتج طبيعة حركته حول الشمس

5/ يمثل الشكل تطور مربع الدور الزمني لكل من كوكب الأرض و المريخ و زحل بدلالة مكعب نصف قطر مدار كل كوكب

أ/ هل يتوافق البيان مع قانون الثالث لكبلر

ب/ باستعمال البيان بين أن $\frac{T^2}{r^3} = 3.10^{-19}$ (SI) ثم أستنتج قيمة كتلة الشمس M_S

يعطى : $G = 6,67.10^{-11}$ (SI)

$T^2(x10^{17}s^2)$
0,2
$r^3(x10^{35}m^3)$
1

بالتوفيق

تصحيح الاختبار

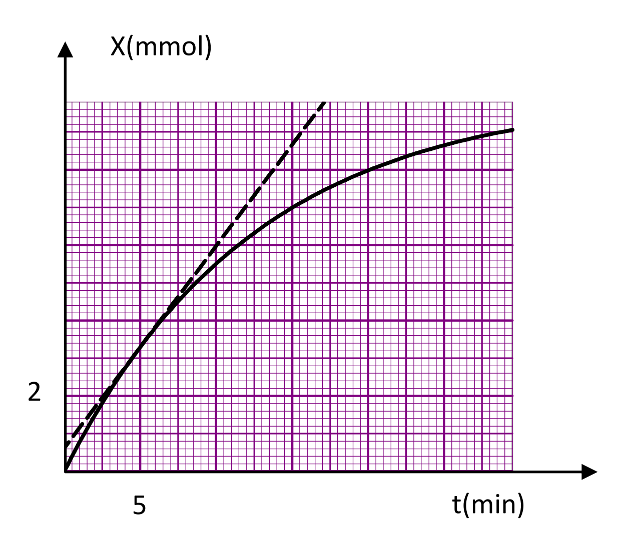
$CH_3COOC_2H_5$	+	HO^-	=	CH_3COO^-	+	C_2H_5OH
n_1		n_2		0		0
n_1-x		n_2-x		x		x
n_1-x_f		n_2-x_f		X_f		X_f

G = kσ , $\sigma = \frac{n_2}{V_T}\lambda(Na^+) + (\frac{n_2-x}{V_T})\lambda(OH^-) + \frac{x}{V_T}\lambda(CH_3COO^-)$

$\sigma = \frac{n_2}{V_T}(\lambda Na^+ + \lambda HO^-) + \frac{x}{V_T}(\lambda(CH_3COO^- - \lambda(OH^-)$

G = kσ =$\frac{k}{V_T}$ [$(\lambda(CH_3COO^- - \lambda(OH^-)$x + n_2 $(\lambda Na^+ + \lambda HO^-)$]

بالمطابقة A = $(\lambda(CH_3COO^-) - \lambda(\quad ^-)$ B = n_2 $(\lambda Na^+ + \lambda HO^-)$



G_0 = 0.2481 10^{-2} S , G_f= 0,091 10^{-2} S

G=0,2481 10^{-2} – 15,71 10^{-2} x

y= $\frac{G_t}{G_0-G_f}$ =$\frac{\sigma_t}{\sigma_0-\sigma_f}$ = $\frac{0,00281-0,1571x}{0,001571}$ = 1,58 – 100x

x=0 أي لما y_0 = 1,58

y= y_0 -100x , y_0 – y = 100x , x = $\frac{y_0-y}{100}$ = 10^{-2} (y_0 – y)

n=cv = 10 10^{-3} . 1 = 10^{-2}

اي أن x = cv (y_0- y)

t (min)	0	5	9	13	20
Y	1,58	1.26	1.02	0.88	0.78
X (mol) .10^{-3}	0	3.2	5.6	7.0	8.0

Y_f لما x = x_f اي x_f = cv = 10^{-2} mol اي y_0 – y_f = 1 y_f = y_0 – 1 = 1,58 -1 = 0,58

بعد رسم البيان x_f = 10^{-2} mol = 10 mmol ⟶ $x_{1/2}$ = 5 mmol

نقوم بالاسقاط نجد $t_{1/2}$ = 9min

$V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ = 0.48mol/l.min

التمرين الثاني

1 ـ استنتاج من البيان :

أ ـ قيمة السرعة الابتدائية v_B: من البيان $v = f(t)$ ولما $t = 0$ نقرأ: $v_B = -3m/s$

(ملاحظة: الإشارة السالبة $(-)$ تعني أن حركة الجملة المدروسة عكس جهة المحور المختار للدراسة)

ب ـ مسافة الصعود AB: المسافة AB تمثل عدديا مساحة المثلث المتشكل بين البيان $v = f(t)$ ومحور الأزمنة بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 1s$ نجد: $AB = \frac{1\times3}{2} = 1,5m$.

2. أ ـ نص القانون الثاني لنيوتن:" في مرجع عطالي ، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية $\sum\overrightarrow{F_{ext}}$ المطبقة على جملة مادية مركز عطالتها G يساوي إلى جداء كتلة الجملة m في شعاع تسارع مركز عطالتها $\overrightarrow{a_G}$ ونكتب:

$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G}$".

ب ـ عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G}$ ومنه: $\vec{P} + \vec{R} = m\overrightarrow{a_G}$

بالإسقاط على المحور $(x'x)$ نجد: $ma_G = P\sin(\alpha) = mg\sin(\alpha)$

أي: $a_G = g\sin(\alpha)$

استنتاج طبيعة الحركة أثناء مرحلة الصعود:

المسار مستقيم وقيمة الجداء $a_G\, v < 0$ فإن الحركة مستقيمة متباطئة بإنتظام.

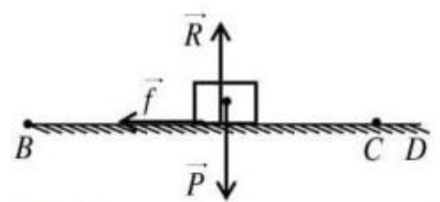
جـ ـ حساب زاوية الميل α: لدينا: $a_G = g\sin(\alpha)$ ومنه: $\sin(\alpha) = \frac{a_G}{g}$

والبيان $v = f(t)$ خط مستقيم لايمر من المبدأ معادلته حيث: $v = a_G\, t$ حيث: a_G تسارع الحركة ويمثل معامل توجيهه نجد: $a_G = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 3m/s^2$ وعليه: $\sin(\alpha) = \frac{3}{10} = 0{,}3$ إذن: $\alpha = 17{,}5°$.

3 ـ تبيان أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها:

من البيان $v = f(t)$ ولما $t = 2s$ نقرأ: $v_B = 3m/s$

4 ـ أ ـ تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم خلال حركته على المقطع BD:



ب ـ باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و C نحسب شدة قوة الاحتكاك:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و C نجد:

$$E_{C_B} + W_{BC}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{R}) - \left|W_{BC}(\vec{f})\right| = E_{C_C}$$

لدينا: $v_C = 0$ أي: $E_{C_C} = 0$ ولدينا كذلك: $W_{BC}(\vec{P}) = 0$ و $W_{BC}(\vec{R}) = 0$

أي: $\left|f.BC.\cos(180)\right| = \frac{1}{2}mv_B^2$ إذن: $f = \frac{mv_B^2}{2.BC}$ ت ـ ع: $f = \frac{800\times10^{-3}\times3^2}{2\times1{,}8} = 2N$

جـ ـ حساب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC:

أولا ـ حساب قيمة التسارع a_{G_1} واستنتاج طبيعة الحركة على الجزء BC:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_{G_1}}$ ومنه: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\overrightarrow{a_{G_1}}$ وبالإسقاط على المحور الأفقي الموجه في نفس جهة الحركة نجد:

أي: $-f = ma_{G_1}$ $a_{G_1} = \frac{-f}{m} = \frac{-2}{800\times10^{-3}} = -2{,}5m/s^2$.

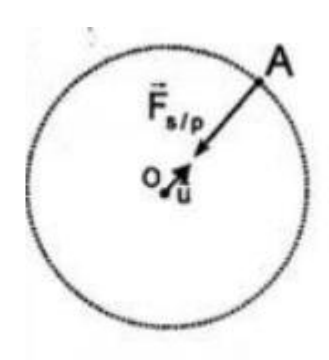
المسار مستقيم وقيمة التسارع ثابت وسالب فإن الحركة مستقيمة متباطئة بإنتظام.

ثانيا ـ بما أن الحركة متباطئة بإنتظام على الجزء BC إن المعادلة الزمنية للسرعة تكتب على الشكل التالي:

$v(t) = a_{G_1}t + v_B$ وعند بلوغ الموضع C نجد: $v_C(t_C) = a_{G_1}t_C + v_B = 0$ إذن: $t_C = \frac{-v_B}{a_{G_1}} = \frac{-3}{-2{,}5} = 1{,}2s$

5 ـ إعادة رسم مخطط السرعة الموضح في الشكل ـ 6 ،وتمثيل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم للمقطع BC: لدينا معادلة السرعة على الجزء BC: $v(t) = a_{G_1}t + v_B$ أي: $v(t) = -2{,}5t + 3$.

التمرين الثالث



1 - الرسم

2- عبارة القوة: $\vec{F}_{S/P} = -G\dfrac{m_p.M_S}{r^2}\cdot\vec{u}$

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m\cdot\vec{a}_G$

ومنه $\vec{F}_{S/P} = m\cdot\vec{a}$

وبالإسقاط على الناظم الموجه نحو مركز الشمس:

$$a_N = G\cdot\frac{M_S}{r^2} \Leftarrow G\cdot\frac{m_p\cdot M_S}{r^2} = m_p\cdot a_N$$

4- طبيعة الحركة: $a_T = 0$ ومنه $\dfrac{dv}{dt} = 0 \leftarrow v = C^{te}$ الحركة دائرية منتظمة

أو: شعاع تسارع الحركة ناظميا و مركزيا و ثابت القيمة و منه الحركة دائرية منتظمة.

5- أ- البيان $T^2 = f\left(r^3\right)$ عبارة عن • خط مستقيم مار من المبدأ • أي T^2 متناسب طردا مع r^3

و هذا يتوافق مع القانون الثالث لكبلر المعبر عنه بالعلاقة: $\dfrac{T^2}{r^3} = k = C^{ste}$

ب- بيانيا: $\dfrac{T^2}{r^3} = k = \dfrac{1,2\times10^{17}}{4,0\times10^{35}} = 3,0\times10^{-19}\ s^2\cdot m^{-3}$

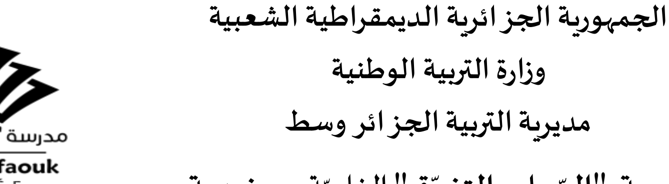
- كتلة الشمس: حسب القانون الثالث لكبلر: $\dfrac{T^2}{r^3} = k = \dfrac{4\pi^2}{G\cdot M_S} \Leftarrow M_S = \dfrac{4\pi^2}{G\cdot k}$

$$M_S = 2\times10^{30}\ kg$$

6- دور حركة الأرض: $\dfrac{T^2}{r^3} = 3,0\times10^{-19}\ s^2.m^{-3}$

بالتعويض $\dfrac{T^2}{(1,50\times10^{11})^3} = 3,0\times10^{-19} \Leftarrow T = 3,18\times10^7 s = 368j$ (في حدود أخطاء القياس)





الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية الجزائر وسط

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة - بوزريعة -



المادّة: علوم فيزيائية — **التاريخ: 08 ديسمبر 2022**

المستوى: الثالثة ثانوي (علوم تجريبية) — **المدة: ساعتين ونصف**

اختبار الفصل الأول

الجزء الأول: (10 نقاط)

يُعتبر مُنحدر خميس مليانة بالجزائر من النقاط السّوداء في الطريق السيّار شرق – غرب. حيث شهد عدّة حوادث خطيرة بسبب مخالفة قوانين السياقة والظروف الجوية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جملة ميكانيكية على مستو مائل وأفقي.

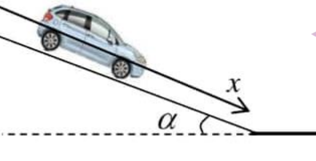
المرحلة الأولى: دراسة حركة الجملة على جزء مستقيم من منحدر

الجزء الذي تمّت عليه الدّراسة مستقيم يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 5,7°$ وبثابت جاذبية أرضية $g = 10\ N/kg$

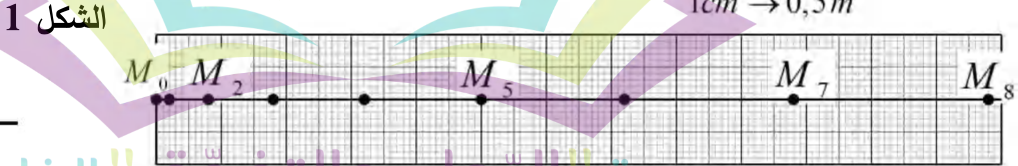
تُركت جملة مُكوّنة من (سائق + سيارة) كتلتها $m = 1100\ kg$ دون تشغيل المُحرّك لتنطلق من السكون تحت تأثير ثقلها. تخضع الجملة أثناء حركتها إلى قوى احتكاك يمكن نمذجتها بقوّة وحيدة $\vec{f}$ شدّتها ثابتة. تسجيل حركة الجملة ومعالجة الفيديو ببرمجية $Avistep$ أعطى التصوير المتعاقب لمركز عطالة الجملة M خلال مجالات زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 500\ ms$ والممثل **بالشكل** 1. حيث نعتبر M_0 الموضع الموافق لبداية تسجيل الحركة أعلى المنحدر و M_8 ذلك الذي يوافق نهاية المنحدر.



صورة لجزء من منحدر الطريق السيار



الشكل 1



1) حدّد طبيعة المرجع المناسب في تسجيل حركة هذه الجملة. هل يمكن اعتبار هذا المرجع غاليليا عقب دراسة هذه الحركة؟ برّر إجابتك.

2) أكمل ملء الجدول الموالي بعد نقله على ورقة إجابتك:

الموضع	M_2	M_3	M_4	M_5
السرعة $v\ (m.s^{-1})$				
التسارع $a\ (m.s^{-2})$				

3) استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الجملة معلّلا جوابك.

4) مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجملة خلال حركتها في هذه المرحلة.

5) مثل بيانيا تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن أي $v = f(t)$ ثم استنتج سرعتها في نهاية المنحدر.

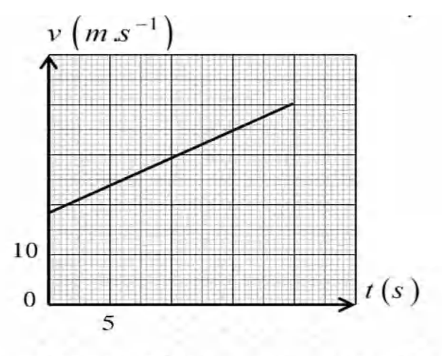
6) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن شدّة قوة الاحتكاك تعطى بالعبارة: $f = m(g.\sin\alpha - a)$ ثم استنتج قيمتها.

7) مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة المدروسة خلال حركتها في هذه المرحلة ثم تحقق من سرعة مركز عطالتها في نهاية المنحدر.

المرحلة الثانية: دراسة حركة الجملة على مستو أفقي

عند الوصول إلى الجزء الأفقي قام السائق بتشغيل برمجية $speedometerGPS$ المثبّتة على لوحة قيادة السيارة والتي تمكّنه من تحديد سرعتها.

تخضع الجملة في هذا الجزء إلى تأثير قوة الإحتكاك السابقة $\vec{f}$ وقوة $\vec{F}$ تُطبَّق على الجملة، شدّتها ثابتة، موازية للطريق وفي جهة الحركة. بواسطة محاكاة مناسبة لحركة مركز عطالة الجملة انطلاقا من موضع نعتبره موافقا لمبدأ للفواصل، تم الحصول على البيان الممثّل **بالشكل** 2.



الشكل 2: تغيّرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن

1) مثّل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجملة خلال حركتها في هذه المرحلة.

2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد عبارة التسارع a' لمركز عطالة الجملة بدلالة m, F و f.

3) جد من البيان قيمة التسارع a', ثم استنتج شدّة القوّة $\vec{F}$.

4) اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ الموافقتين لسرعة وفاصلة مركز عطالة الجملة على الترتيب.

5) تُصدر البرمجية السابقة إنذارًا إذا تجاوزت السرعة القيمة $100\ km.h^{-1}$.

1.5) جد اللحظة الزمنية t_1 الموافقة لاشتغال الإنذار.

2.5) احسب بطريقتين مختلفتين المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t = 0$ و t_1.

6) أوجد شدّة تأثير سطح المستوي الأفقي على مركز عطالة الجملة خلال حركتها.

الجزء الثّاني: (10 نقاط)

التمرين التجريبي:

الغرض من هذا التمرين هو الدراسة التجريبية لحركيّة تحول كيميائي عن طريق المعايرة اللونية وكذا ضبط العوامل المتحكّمة في هذه الحركيّة.

I) في حصّة الأعمال المخبرية و في درجة حرارة المخبر $27\ °C$, نمزج حجما V_1 من محلول يودات البوتاسيوم $(K^+ + IO_3^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_1 المحّمض بحمض الكبريت المركّز $\left(2H^+ + SO_4^{2-}\right)_{(aq)}$ مع حجم $V_2 = 3V_1$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_2 . بحيث نحصل على مزيج تفاعلي ابتدائي متكافئ المولات $n_0(IO_3^-) = n_0(I^-)$ بحجم ثابت $V_T = 200\ mL$.

يمكن نمذجة التحول الكيميائي البطيء والتام الحادث بالمعادلة التالية: $IO_3^-{}_{(aq)} + 5I^-{}_{(aq)} + 6H_3O^+{}_{(aq)} = 3I_{2(aq)} + 9H_2O_{(l)}$

1) بيّن أن التفاعل الحادث يُدرج ضمن تحولات الأكسدة الإرجاعية مع تحديد الثنائيات الداخلة فيه.

2) هل يمكن اعتبار حمض الكبريت المركّز وسيطا لهذا التفاعل؟ برّر إجابتك.

3) أنشئ جدولا لتقدّم التفاعل الحادث.

4) هل المزيج الابتدائي في شروط ستوكيومترية للتفاعل؟ برّر إجابتك.

II) لتحديد كمية ثنائي اليود المتشكل $I_{2(aq)}$ من التفاعل الكيميائي السابق في لحظات زمنية مختلفة t, نأخذ في كل مرّة حجما قدره $10\ mL$ من المزيج التفاعلي و نضيف إليه ماء بارد و جليد ثم نُعايره بواسطة محلول لثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+ + S_2O_3^{2-}\right)_{(aq)}$ تركيزه المولي بشوارد الصوديوم $C_3 = 40\ mmol/L$ و هذا بعد إضافة قطرات من كاشف ملوّن مناسب.

سمحت المتابعة الزمنية للتحول السابق عن طريق المعايرة وكذا معالجة النتائج التجريبية ببرمجية مناسبة من رسم المنحنيات البيانية: $\frac{dV_E}{dt} = f(t)$ الذي يمثل التغيّر اللحظي لحجم التكافؤ V_E بدلالة الزمن t و $n(I^-) = g(t)$ الذي يمثّل تغيّرات كمية مادّة I^- بدلالة الزمن في **الشكل (1)**.

$\frac{dV_E}{dt}$; $n\left(I^-_{(aq)}\right)$

$2\times10^{-3}\ l.min^{-1}$

$8\ min$

a

الشكل(01)

$5\times10^{-3}\ mol$

b

$8\ min$

0 $t(min)$

1) اقترح رسما تخطيطيا لعميلة المعايرة المحقّقة تجريبيا عليه كافّة البيانات اللازمة.

2) عرّف بالتكافؤ ثم بيّن إن كانت عملية إضافة الماء والجليد تؤثر عليه مع التعليل.

3) اقترح كاشفا ملوّنا مناسبا لتحقيق هذه المعايرة. وما الدّاعي من استعماله؟

4) نمذج تفاعل المعايرة الحاصل بمعادلة كيميائية علما أنّ الثنائيتين الداخلتين فيه هما: $\left(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}\right)$ و (I_2/I^-).

5) بين أن التقدّم اللحظي للتفاعل الرّئيسي (**بالجزء I**) يُعطى بالعلاقة: $x(t) = \frac{10}{3}C_3.V_E$.

6) ارفق كل منحنى a و b من **الشكل1** بما يوافقه من الدّالتين $f(t)$ و $g(t)$ مع التعليل علما أن قيمة التقدّم الأعظمي للتفاعل الرئيسي هي: $x_{max} = 3\ mmol$.

7) أحسب قيمتي C_1 و C_2.

1.8) عرّف السرعة الحجمية للتفاعل ثم بيّن أنه يمكن كتابتها على الشكل: $v_{vol} = \alpha.\frac{dV_E}{dt}$ حيث α ثابت يُطلب تعيين عبارته.

2.8) احسب قيمة هذه السرعة عند كل من اللحظتين: $t_1 = 0\ min$ و $t_2 = 12\ min$.

3.8) استنتج سرعة اختفاء شوارد اليود I^- عند كل من اللحظتين السابقتين.

4.8) احسب سرعة تشكل ثنائي اليود I_2 عند كل من اللحظتين: t_1 و $t_3 = 16\ min$.

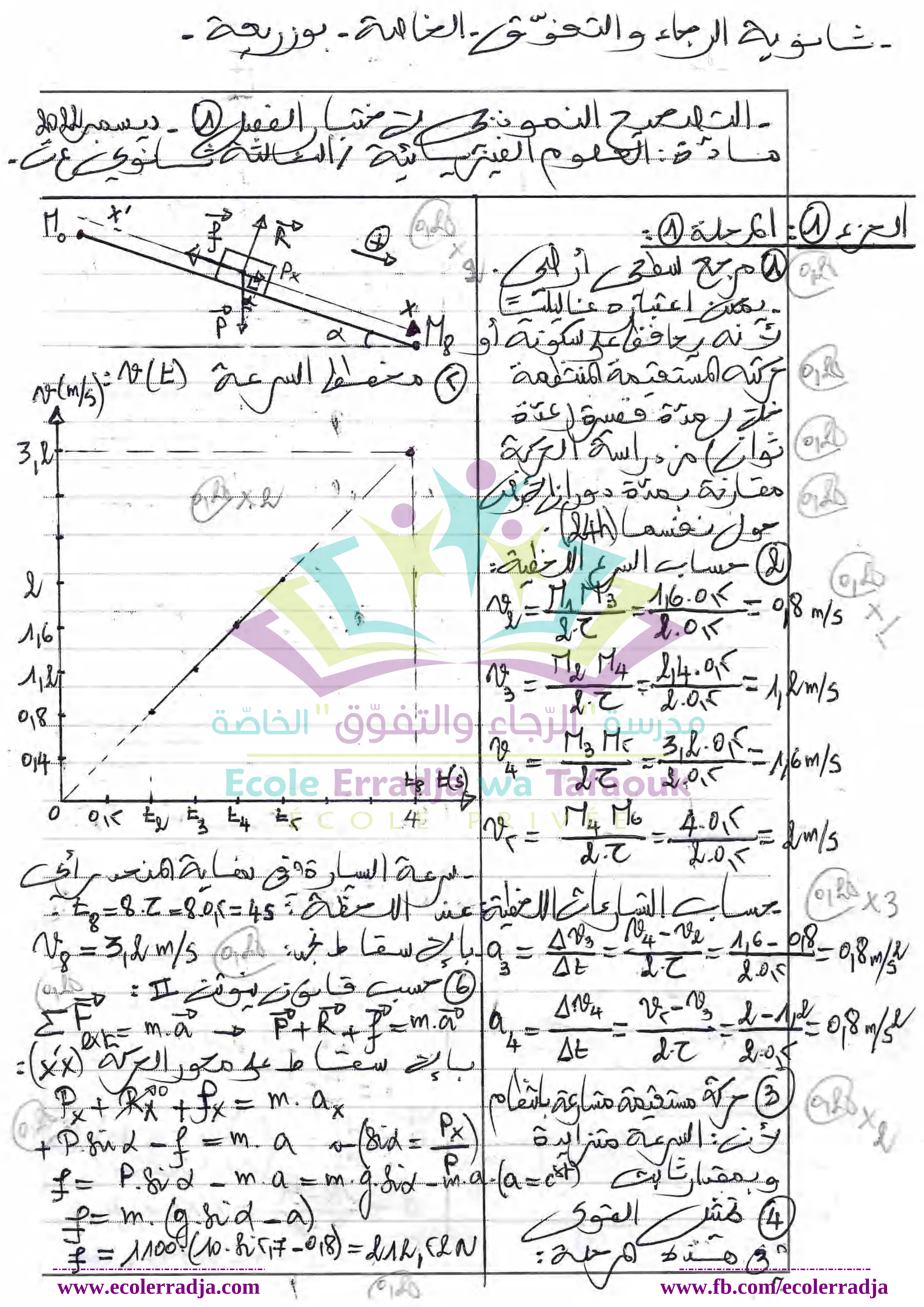
5.8) كيف تلاحظ تطوّر كل من السرعة الحجمية للتفاعل, سرعة اختفاء شوارد اليود و كذا سرعة تشكل ثنائي اليود مع مرور الزمن؟

6.8) عرّف بالتصادم الفعّال لتفاعل كيميائي ثم بيّن العامل الحركي الذي يؤثّر عليه و الذي يساعدك على تفسير كيفية تطوّر السرع السابقة.

9) ارسم كيفيا شكل المنحنى البياني $\frac{dV_E}{dt} = h(t)$ في حالة وضع المزيج التفاعلي في حمّام مائي درجة حرارته $40\ °C$ معللا جوابك.

انتهى **بالتوفيق في امتحان الباكالوريا 2023** **الأستاذ: زاهري**

- التصحيح النموذجي لاختبار الفصل ① - ديسمبر 2011
مادة: العلوم الفيزيائية / الثالثة ثانوي ع ت -



الجزء ①: المرحلة ①:

① مرجع سطحي أرضي يمكن اعتباره غاليليا لأنه يحافظ على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة خلال مدة قصيرة عادة تواكب مدة دراسة الحركة مقارنة بمدة دوران الأرض حول نفسها (24h).

② حساب السرع اللحظية:

$$v_2 = \frac{M_1M_3}{2\tau} = \frac{1{,}6 \cdot 0{,}5}{2 \cdot 0{,}5} = 0{,}8\ m/s$$

$$v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{2{,}4 \cdot 0{,}5}{2 \cdot 0{,}5} = 1{,}2\ m/s$$

$$v_4 = \frac{M_3M_5}{2\tau} = \frac{3{,}2 \cdot 0{,}5}{2 \cdot 0{,}5} = 1{,}6\ m/s$$

$$v_5 = \frac{M_4M_6}{2\tau} = \frac{4 \cdot 0{,}5}{2 \cdot 0{,}5} = 2\ m/s$$

حساب التسارعات اللحظية:

$$a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t} = \frac{v_4 - v_2}{2\tau} = \frac{1{,}6 - 0{,}8}{2 \cdot 0{,}5} = 0{,}8\ m/s^2$$

$$a_4 = \frac{\Delta v_4}{\Delta t} = \frac{v_5 - v_3}{2\tau} = \frac{2 - 1{,}2}{2 \cdot 0{,}5} = 0{,}8\ m/s^2$$

③ حركة مستقيمة متغيرة بانتظام لأن: السرعة متزايدة وبمقدار ثابت ($a = c^{st}$)

④ تمثيل القوى في الموضع M_3 من المرحلة:

- سرعة السيارة في نهاية المنحدر أي عند اللحظة: $t_8 = 8\tau = 8 \cdot 0{,}5 = 4s$:

باسقاط نجد: $v_8 = 3{,}2\ m/s$

⑥ حسب قانون نيوتن II:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

باسقاط على محور الحركة $(x'x)$:

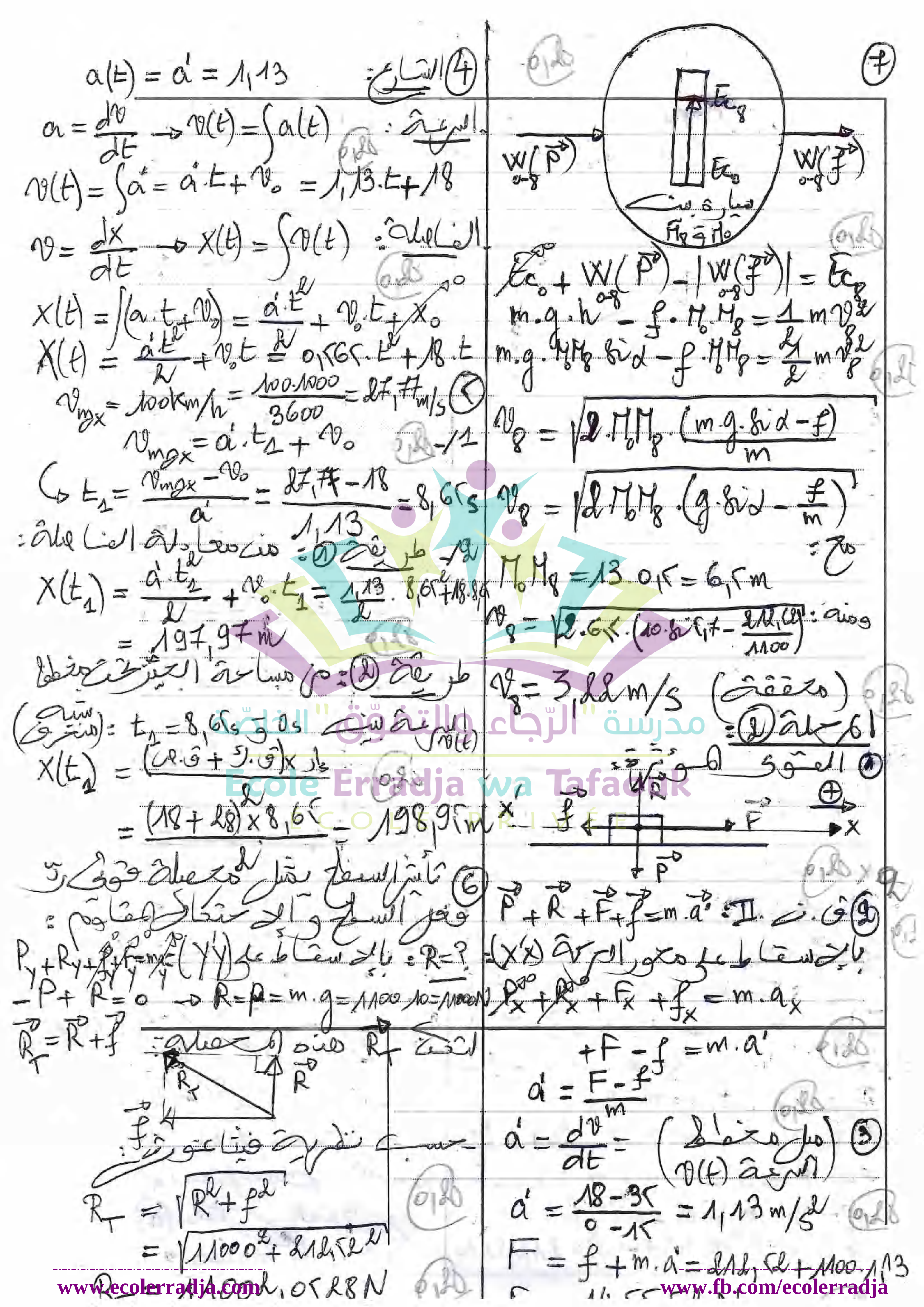
$$P_x + R_x + f_x = m \cdot a_x$$

$$+P\sin\alpha - f = m\,a \qquad \left(\sin\alpha = \frac{P_x}{P}\right)$$

$$f = P\sin\alpha - m\,a = m\,g\sin\alpha - m\,a \qquad (a = c^{st})$$

$$f = m(g\sin\alpha - a)$$

$$f = 1100(10 \cdot \sin 5{,}7 - 0{,}8) = 212{,}52\ N$$



(7)

$$Ec_0 + W_{0-8}(\vec{P}) - |W_{0-8}(\vec{f})| = Ec_8$$

$$m.g.h - f.M_0M_8 = \frac{1}{2} m v_8^2$$

$$m.g.M_0M_8 \sin\alpha - f.M_0M_8 = \frac{1}{2} m v_8^2$$

$$v_8 = \sqrt{2.M_0M_8 \frac{(m.g.\sin\alpha - f)}{m}}$$

$$v_8 = \sqrt{2 M_0M_8 \left(g.\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)}$$

ع ح:

$$M_0M_8 = 13 \cdot 0,5 = 6,5\,m$$

ومنه: $v_8 = \sqrt{2 \cdot 6,5 \cdot \left(10 \cdot \sin 5,7 - \frac{212,52}{1100}\right)}$

$v_8 = 3,22\,m/s$ (محققة)

الحالة (2):

(1) القوى المؤثرة:

(2) ق ن II: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m.\vec{a}$

بالإسقاط على محور الحركة $(x'x)$:

$$P_x + R_x + F_x + f_x = m.a_x$$

$$+F - f = m.a'$$

$$a' = \frac{F - f}{m}$$

(3) (ميل مخطط السرعة $v(t)$)

$$a' = \frac{dv}{dt} =$$

$$a' = \frac{18 - 35}{0 - 15} = 1,13\,m/s^2$$

$$F = f + m.a' = 212,52 + 1100 \cdot 1,13$$

(4) التسارع: $a(t) = a' = 1,13$

السرعة: $a = \frac{dv}{dt} \rightarrow v(t) = \int a(t)$

$$v(t) = \int a' = a'.t + v_0 = 1,13.t + 18$$

الفاصلة: $v = \frac{dx}{dt} \rightarrow x(t) = \int v(t)$

$$x(t) = \int (a.t + v_0) = \frac{a'.t^2}{2} + v_0.t + x_0$$

$$X(t) = \frac{a'.t^2}{2} + v_0 t \overset{?}{=} 0,565.t^2 + 18.t$$

(5) $v_{max} = 100\,km/h = \frac{100.1000}{3600} = 27,77\,m/s$

$$v_{max} = a'.t_1 + v_0$$

$$\hookrightarrow t_1 = \frac{v_{max} - v_0}{a'} = \frac{27,77 - 18}{1,13} = 8,65\,s$$

طريقة (1): من معادلة الفاصلة:

$$X(t_1) = \frac{a'.t_1^2}{2} + v_0.t_1 = \frac{1,13}{2} \cdot 8,65^2 + 18 \cdot 8,65$$

$$= 197,97\,m$$

طريقة (2): م = مساحة الحيز تحت مخطط السرعة $v(t)$: $t_1 = 8,65\,s$ (شبه منحرف)

$$X(t_1) = \frac{(ق.ك + ق.ص) \times ع}{2}$$

$$= \frac{(18 + 28) \times 8,65}{2} = 198,95\,m$$

(6) تأثير السطح يمثل محصلة قوتين: قوة فعل السطح والاحتكاك (مقاوم):

$R = ?$: بالإسقاط على $(Y'Y)$: $P_y + R_y + f_y + F_y = m.a_y$

$$-P + R = 0 \rightarrow R = P = m.g = 1100 \cdot 10 = 11000\,N$$

$$\vec{R}_T = \vec{R} + \vec{f}$$

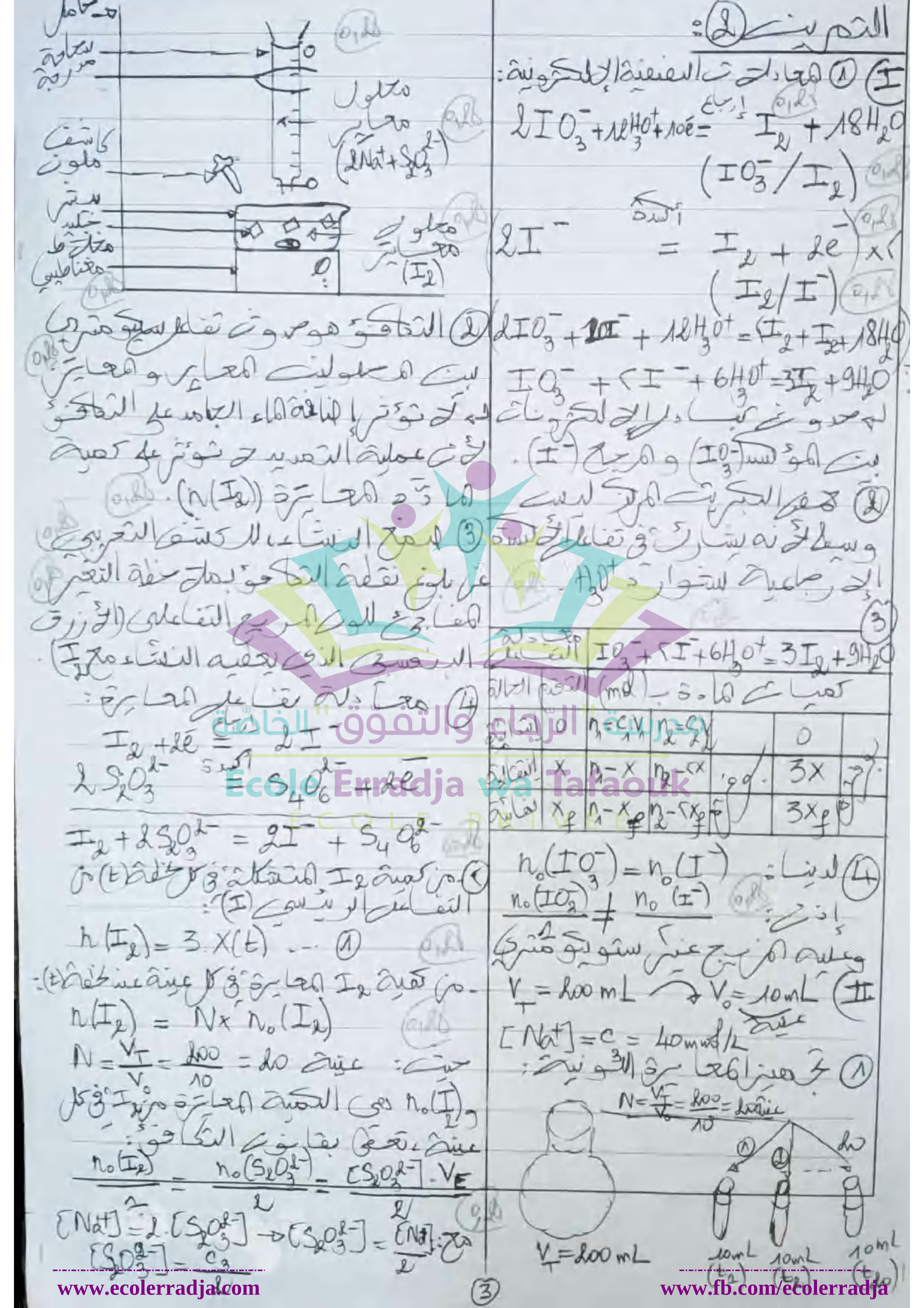
ومنه R_T: التمثيل

حسب نظرية فيثاغورث:

$$R_T = \sqrt{R^2 + f^2}$$

$$= \sqrt{11000^2 + 212,52^2}$$

$$R_T = 11002,05228\,N$$



التمرين ②:

I) ① المعادلات النصفية الإلكترونية:

$$2IO_3^- + 12H_3O^+ + 10e^- = I_2 + 18H_2O$$ (إرجاع)

(IO_3^-/I_2)

$$2I^- = I_2 + 2e^-$$ (أكسدة) $\times 5$

(I_2/I^-)

$$2IO_3^- + 10I^- + 12H_3O^+ = I_2 + 5I_2 + 18H_2O$$

$$IO_3^- + 5I^- + 6H_3O^+ = 3I_2 + 9H_2O$$

لم يحدث تبادل الإلكترونات بين المؤكسد (IO_3^-) والمرجع (I^-).

② حمض الكبريت المركز ليس وسيط لأنه يشارك في تفاعل الأكسدة الإرجاعية بشوارد H_3O^+.

③

المعادلة		IO_3^- +	$5I^-$ +	$6H_3O^+$ =	$3I_2$ +	$9H_2O$
الحالة	التقدم	كميات المادة (mol)				
ح. ابتدائية	0	n_1	n_2	بوفرة	0	بوفرة
ح. انتقالية	x	$n_1 - x$	$n_2 - 5x$		$3x$	
ح. نهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 5x_f$		$3x_f$	

④ لدينا: $n_0(IO_3^-) = n_0(I^-)$

إذن: $\frac{n_0(IO_3^-)}{1} \neq \frac{n_0(I^-)}{5}$

وعليه المزيج غير ستوكيومتري.

II) $V_T = 200\,mL \rightarrow V_0 = 10\,mL$ عينة

$[Na^+] = C = 40\,mmol/L$

① تحضير المعايرة اللونية:

$N = \frac{V_T}{V_0} = \frac{200}{10} = 20$ عينة

② التكافؤ هو حدوث تفاعل ستوكيومتري بين المحلولين المعاير والمعاير. لم تؤثر إضافة الماء البارد على التكافؤ لأن عملية التمديد لا تؤثر على كمية المادة المعايرة ($n(I_2)$).

③ لمح النشاء للكشف التجريبي عن بلوغ نقطة التكافؤ بملاحظة تغير اللون الناتج عن اختفاء اللون الأزرق البنفسجي الذي يعطيه النشاء مع (I_2).

④ معادلة تفاعل المعايرة:

$$I_2 + 2e^- = 2I^-$$ (إرجاع)

$$2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2e^-$$ (أكسدة)

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$$

⑤ من كمية I_2 المتشكلة في كل لحظة (t) من التفاعل الرئيسي (I):

$$n(I_2) = 3x(t) \quad ...①$$

من كمية I_2 المعايرة في كل عينة عند لحظة (t):

$$n(I_2) = N \times n_0(I_2)$$

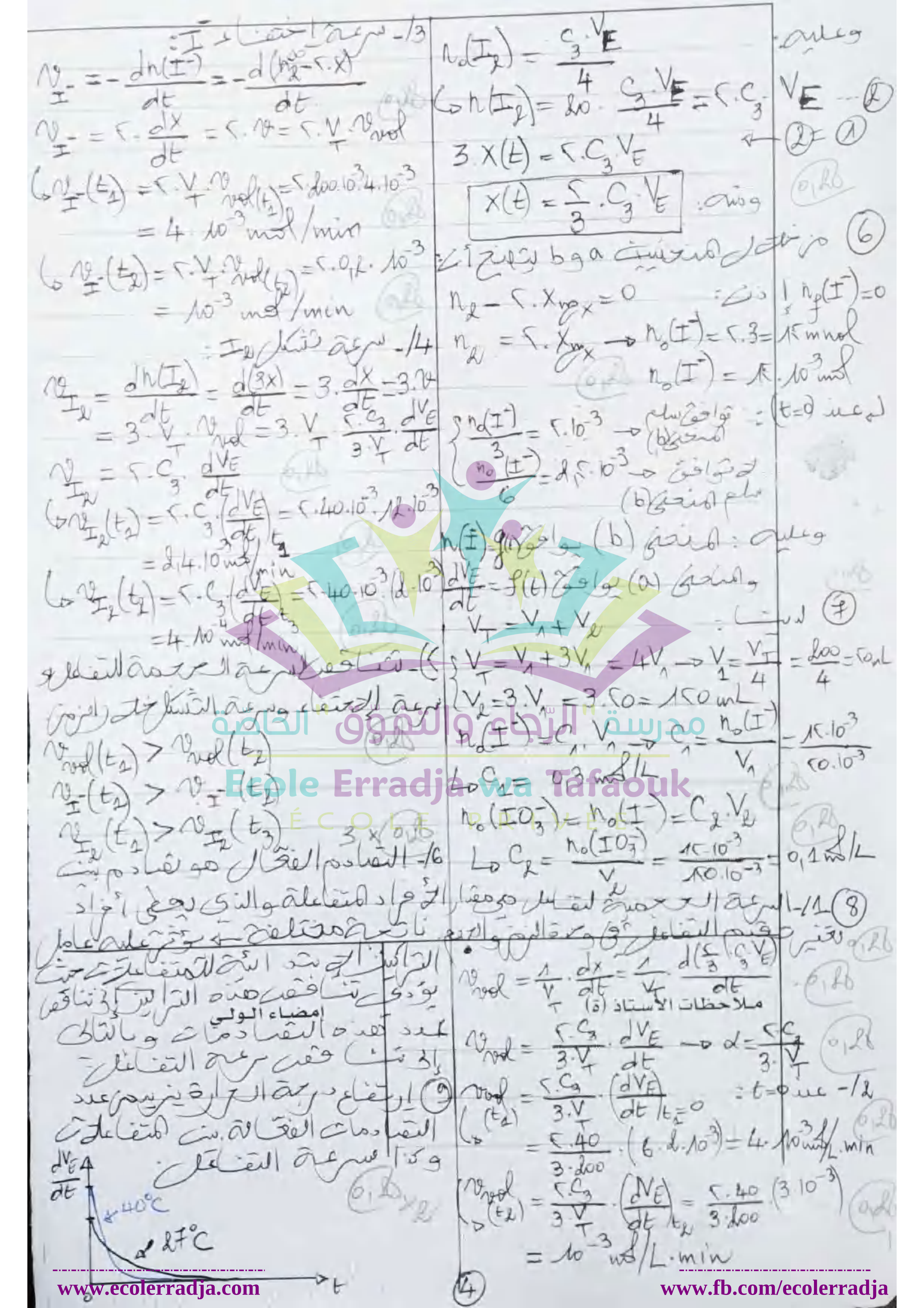
حيث: $N = \frac{V_T}{V_0} = \frac{200}{10} = 20$ عينة

و $n_0(I_2)$ هي الكمية المعايرة من I_2 في كل عينة، تتحقق بقانون التكافؤ:

$$\frac{n_0(I_2)}{1} = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{[S_2O_3^{2-}] \cdot V_E}{2}$$

مع: $[Na^+] = 2[S_2O_3^{2-}] \rightarrow [S_2O_3^{2-}] = \frac{[Na^+]}{2}$

$[S_2O_3^{2-}] = \frac{C_3}{2}$



3/- سرعة اختفاء I^- :

$$v_{I^-} = -\frac{dn(I^-)}{dt} = -\frac{d(n_2^0 - 2x)}{dt}$$

$$v_{I^-} = 2\cdot\frac{dx}{dt} = 2\cdot v = 2\cdot V_T \cdot v_{vol}$$

$$\hookrightarrow v_{I^-}(t_1) = 2\cdot V_T \cdot v_{vol}(t_1) = 2\cdot 200\cdot10^{-3}\cdot 4\cdot10^{-3} = 4\cdot10^{-3}\ mol/min$$

$$\hookrightarrow v_{I^-}(t_2) = 2\cdot V_T\cdot v_{vol}(t_2) = 2\cdot 0{,}2\cdot10^{-3} = 10^{-3}\ mol/min$$

4/- سرعة تشكل I_2 :

$$v_{I_2} = \frac{dn(I_2)}{dt} = \frac{d(3x)}{dt} = 3\cdot\frac{dx}{dt} = 3\cdot v = 3\cdot V_T\cdot v_{vol} = 3\cdot V_T\cdot\frac{2\cdot C_3}{3\cdot V_T}\cdot\frac{dV_E}{dt}$$

$$v_{I_2} = 2\cdot C_3\cdot\frac{dV_E}{dt}$$

$$\hookrightarrow v_{I_2}(t_2) = 2\cdot C_3\left(\frac{dV_E}{dt}\right)_{t_2} = 2\cdot40\cdot10^{-3}\cdot 12\cdot10^{-3} = 2{,}4\cdot10^{-3}\ mol/min$$

$$\hookrightarrow v_{I_2}(t_3) = 2\cdot C_3\left(\frac{dV_E}{dt}\right)_{t_3} = 2\cdot40\cdot10^{-3}\cdot 2\cdot10^{-3} = 4\cdot10^{-4}\ mol/min$$

5/- تتناقص السرعة الحجمية للتفاعل و سرعة الاختفاء وسرعة التشكل خلال الزمن

$v_{vol}(t_1) > v_{vol}(t_2)$

$v_{I^-}(t_1) > v_{I^-}(t_2)$

$v_{I_2}(t_1) > v_{I_2}(t_3)$

6/- التصادم الفعال هو تصادم بين الأفراد المتفاعلة والذي يعطي أفراد ناتجة مختلفة ، يتأثر بعامل التراكيز الابتدائية للمتفاعلات حيث يؤدي تناقص هذه التراكيز إلى تناقص عدد هذه التصادمات وبالتالي إلى تناقص سرعة التفاعل.

9) ارتفاع درجة الحرارة يزيد من عدد التصادمات الفعالة بين المتفاعلات وبالتالي تزداد سرعة التفاعل.

[منحنى: $\frac{dV_E}{dt}$ بدلالة t ، $40°C$ و $27°C$]

وعليه :

$$n_0(I_2) = \frac{C_3\cdot V_E}{4}$$

$$\hookrightarrow n(I_2) = 20\cdot\frac{C_3\cdot V_E}{4} = 5\cdot C_3\cdot V_E \quad \ldots (2)$$

$(2) = (1)$

$$3\cdot x(t) = 5\cdot C_3\cdot V_E$$

ومنه :

$$\boxed{x(t) = \frac{5}{3}\cdot C_3\cdot V_E}$$

(6) من خلال المنحنيين a و b نستنتج أن :

لدينا : $n_f(I^-) = 0$

$$n_2 - 2\cdot x_{max} = 0$$

$$n_2 = 2\cdot x_{max} \to n_0(I^-) = 5\cdot3 = 15\ mmol$$

$$n_0(I^-) = 15\cdot10^{-3}\ mol$$

لما عند $(t=0)$:

$$\begin{cases}\frac{n_0(I^-)}{3} = 5\cdot10^{-3} \to \text{توافق سلم المنحنى (b)} \\ \frac{n_0(I^-)}{6} = 2{,}5\cdot10^{-3} \to \text{لا توافق سلم المنحنى (b)}\end{cases}$$

وعليه : المنحنى (b) يوافق $n(I^-) = g(t)$

والمنحنى (a) يوافق $\frac{dV_E}{dt} = f(t)$

(7) لدينا :

$$V_T = V_1 + V_2$$

$$\begin{cases} V_T = V_1 + 3V_1 = 4V_1 \to V_1 = \frac{V_T}{4} = \frac{200}{4} = 50\ mL \\ V_2 = 3\cdot V_1 = 3\cdot50 = 150\ mL\end{cases}$$

$$n_0(I^-) = C_1\cdot V_1 \to C_1 = \frac{n_0(I^-)}{V_1} = \frac{15\cdot10^{-3}}{50\cdot10^{-3}}$$

$$\hookrightarrow C_1 = 0{,}3\ mol/L$$

$$n_0(IO_3^-) = n_0(I^-) = C_2\cdot V_2$$

$$\hookrightarrow C_2 = \frac{n_0(IO_3^-)}{V_2} = \frac{15\cdot10^{-3}}{150\cdot10^{-3}} = 0{,}1\ mol/L$$

(8) 1/- السرعة الحجمية للتفاعل هي مقدار تغير تقدم التفاعل في وحدة الحجم والزمن.

$$v_{vol} = \frac{1}{V_T}\cdot\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V_T}\cdot\frac{d(\frac{5}{3}C_3 V_E)}{dt}$$

$$v_{vol} = \frac{5\cdot C_3}{3\cdot V_T}\cdot\frac{dV_E}{dt} \to \alpha = \frac{5\cdot C_3}{3\cdot V_T}$$

2/- عند $t=0$:

$$v_{vol}(t_1) = \frac{5\cdot C_3}{3\cdot V_T}\cdot\left(\frac{dV_E}{dt}\right)_{t_1=0}$$

$$\hookrightarrow = \frac{5\cdot40}{3\cdot200}\cdot(6\cdot2\cdot10^{-3}) = 4\cdot10^{-3}\ mol/L\cdot min$$

$$v_{vol}(t_2) = \frac{5\cdot C_3}{3\cdot V_T}\cdot\left(\frac{dV_E}{dt}\right)_{t_2} = \frac{5\cdot40}{3\cdot200}\cdot(3\cdot10^{-3})$$

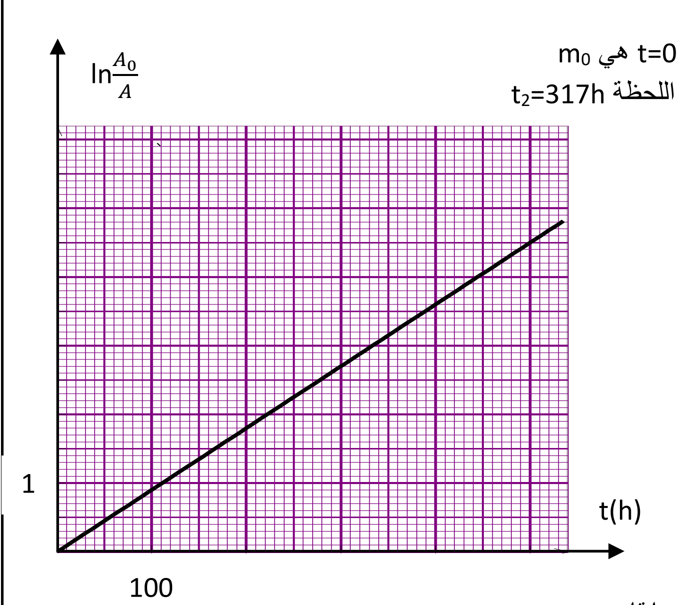
$$\hookrightarrow = 10^{-3}\ mol/L\cdot min$$

ملاحظات الأستاذ (ة)

امضاء الولي

المستوى : الثالثة رياضيات	ديسمبر 2019
اختبار الثلاثي الأول في العلوم الفيزيائية	

التمرين الأول (6 نقاط)



تحصل مخبر على قارورة بها عينة مشعة من التاليوم $^{201}_{81}Tl$ كتلتها في اللحظة t=0 هي m_0

في اللحظة t_1 =170.3h أصبح عدد الانوية في القارورة $N_1 = 1{,}4\ 10^{17}$ و في اللحظة t_2=317h

أصبح عدد الانوية في القارورة $N_2=3{,}5\ 10^{16}$

1/ يتفكك الرصاص $^{201}_{82}Pb$ إلى $^{201}_{81}Tl$

أ/ أكتب معادلة التفكك و أذكر نمط هذا التفكك

ب/ ما المقصود بالنظائر . هل 201_{Tl} هو نظير 201_{Pb}

2 أ/ عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لعينة مشعة

ب/ بين أن $t_2-t_1 = 2t_{1/2}$ ثم أحسب قيمة $t_{1/2}$

ج/ أحسب قيمة m_0

د/ أحسب نشاط العينة A_0 في اللحظة t=0

3/ توجد وثيقة مرفقة مع القارورة من إنجاز الصانع . ممثل عليها $\ln\frac{A_0}{A}$

بدلالة الزمن حيث A هو نشاط العينة في اللحظة t

أ/ عبر عن $\ln\frac{A_0}{A}$ بدلالة الزمن

ب/ باستغلال هذه الوثيقة تأكد من قيمة زمن نصف العمر لـ 201_{Tl} المحسوب سابقا

التمرين الثاني (6,5 نقاط)

الدارة الموضحة في الشكل تضم : مولد كهربائي قوته المحركة E ناقل أومي مقاومته R و مكثفة سعتها C و قاطعة K .

عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة . جهاز مناسب سمح لنا بمتابعة تطور شدة التيار المار في الدارة و كذلك تطور كمية الكهرباء بدلالة الزمن

K E C R

1/ ما هي الظاهرة الفيزيائية الحادثة في المكثفة

2/ بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار تكتب على الشكل

$\beta\frac{di(t)}{dt}+i(t)=0$ حيث β ثابت موجب

أ/ إستنتج عبارة الثابت β و ماذا يمثل فيزيائيا

ب/ هذه المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل $i(t) = \lambda e^{-\alpha t}$.

إستنتج عبارة كل من α و λ .بدلالة C , R , E

ج/ تحقق أن عبارة كمية الكهرباء تعطى بالعلاقة التالية

$q(t) = EC\ (\ 1 - e^{\frac{t}{RC}}\ )$

3/ أوجد اللحظة التي تكون فيها شحنة المكثفة تساوي نصف قيمتها الاعظمية

4/ ما هي عبارة U_R في تلك اللحظة بدلالة E

5/ ما هي النسبة بين الطاقة المخزنة في المكثفة في تلك اللحظة و الطاقة المخزنة الاعظمية

التمرين الثالث (7,5 مقاط)

يتفاعل معدن الزنك مع محلول حمض كلور الماء (H_3O^+ , Cl^-) و ينمذج التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$Zn + 2H_3O^+ = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$$

في اللحظة t=0 نضع كتلة m=1g من الزنك في كأس بيشر و نضيف حجما V=40ml من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C=5,0\ 10^{-1}mol/l$ و لمتابعة تطور هذا التحول الكيميائي

نغمر مصبار جهاز الناقلية و نقيس الناقلية النوعية σ . هذه النتائج مكنتنا من رسم منحنى تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن

1/ برر اختيار متابعة هذا التحول بطريقة قياس الناقلية .

2/ حدد الثنائيتان (Ox / Red) المتفاعلتان

3/ هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري

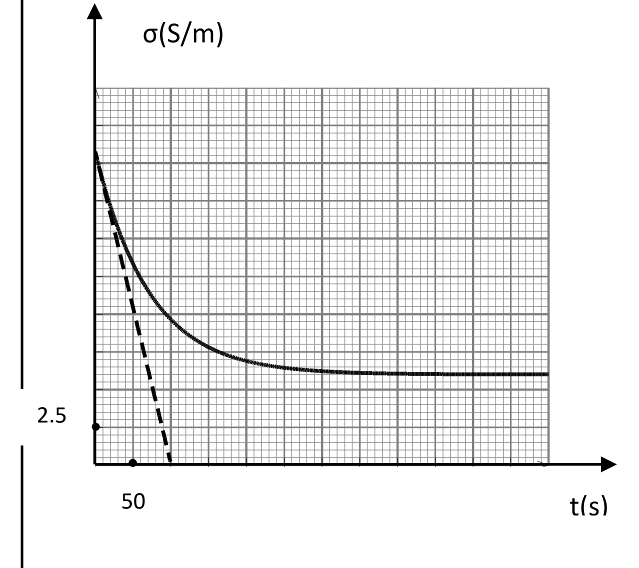
4/ قدم جدول لتقدم التفاعل . . ما سبب تناقص الناقلية النوعية. إستنتج المتفاعل المحد و حدد التقدم الاعظمي باعتبار التحول تام

5/ إذا علمت أن الناقلية النوعية تكتب على الشكل $\sigma(t) = 21.5 - 1550x$

6/ جد التركيب المولي للمزيج و كتلة الزنك المتبقية في اللحظة t=100s

7/ أحسب الناقلية النوعية للمزيج عند استهلاك نصف كمية المتفاعل المحد . حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

8/ بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية $v_{vol} = -\frac{1}{1550V}\frac{d\sigma}{dt}$ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة t=0



المعطيات :

$\lambda(H_3O^+) = 35,5.\ 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ $\lambda(Cl^-) = 7,5.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

$M(Zn) = 65.4g/mol$ و $\lambda(Zn^{2+}) = 9,0.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

بالتوفيق

التصحيح النموذجي

التمرين الأول

أ/ $^{201}_{82}Pb \longrightarrow ^{201}_{81}Tl + ^{0}_{1}e$ النمط : إصدار جسيمات β^+

ب/ النظائر هي الذرات التي تتمز بنفس عدد الذري و تختلف في عدد الكتلي

و منه Pb و Tl ليست بنظائر

تعريف زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم تفكك نصف عدد أنوية الابتدائية

$N_1= N_0e^{-\lambda t_1}$ (a) , $N_2= N_0e^{-\lambda t_2}$ (b)

$\frac{N_1}{N_2}=\frac{N_0e^{-\lambda t_1}}{N_0e^{-\lambda t_2}}=4$ $4 = e^{\lambda(t_2-t_1)}$ $\ln4 = \lambda(t_2-t_1)$ $\ln4 = \ln2^2 = 2\ln2$

$2\ln2 = \lambda(t_2 - t_1)$, $\ln2 = \lambda t_{1/2}$ $2\lambda t_{1/2} = \lambda(t_2 - t_1)$ $2t_{1/2} = t_2 - t_1$, $t_{1/2} = 73{,}35h$, $\lambda = 9{,}4\ 10^{-3}\ h^{-1} = 1{,}09\ 10^{-7}s^{-1}$

$N_2= N_0e^{-\lambda t_2}$, $\frac{N_2}{N_0} = e^{-\lambda t_2}$, $N_0= N_2e^{\lambda t_2}$

بعد الحساب نجد $N_0 = 6{,}9\ 10^{17}$ و منه $m_0 = \frac{MN_0}{N_A}$ $m = 0{,}23mg$

$A_0 = \lambda N_0$ بعد الحساب نجد $A_0 = 7{,}52\ 10^{10}Bq$

$A = A_0e^{-\lambda t}$ $\frac{A_0}{A} = e^{\lambda t}$ $\ln\frac{A_0}{A} = \lambda t$ و منه معامل التوجيه يمثل λ

حساب معامل التوجيه $tg\alpha = 9\ 10^{-3}$ و منه $\lambda = 9\ 10^{-3}\ h^{-1}$ $t_{1/2} = \frac{\ln2}{9\ 10^{-3}} = 76{,}66\ h$

في حدود الأخطاء المرتكبة في القياسات لرسم البيان :

النتيجتين متقاربتين

التمرين الثاني 0,63

$U_R+U_C = E$ بعد الاشتقاق نجد $\frac{du_R}{dt}+\frac{du_c}{dt}=0$ (1)

$\frac{du_c}{dt} = \frac{i}{c}$, $i = c\frac{du_c}{dt}$, $\frac{du_R}{dt} = R\frac{di}{dt}$ $U_R=Ri$

نعوض في 1 $R\frac{di}{dt}+\frac{1}{c}i=0$ $RC\frac{di}{dt}+i=0$ و هو المطلوب

بالمطابقة $\beta = RC$: ثابت الزمن : هو الزمن اللازم حتى يكون u_c بين طرفي المكثفة = 0,63 من قيمته الاعظمية

$U_c(\tau) = 0{,}63E$

$i = \lambda e^{-\beta t}$ $\frac{di}{dt} = -\lambda\beta e^{-\beta t}$ $RC(-\lambda\beta e^{-\beta t}) + \lambda e^{-\beta t} = 0$ $\lambda e^{-\beta t}(1 - RC\beta) = 0$

$\beta = \frac{1}{RC}$ و من الشروط الابتدائية $\lambda = I_0$

$q=Q_0(1 - e^{-t/RC})$ $q=\frac{Q_0}{2}$, $\frac{q}{Q_0} = 1- e^{-t/RC}$ $\frac{1}{2} = 1-e^{-t/RC}$, $e^{-t/RC} = \frac{1}{2}$, $\ln2 = \frac{t}{RC}$, $t= RC\ln2$

$u_R = Ee^{-t/RC}$ بعد التعويض بـالقيمة $t=RC\ln2$ نجد أن $u_R = \frac{E}{2}$

$E_c = \frac{1}{2}cu_C^2$ في تلك اللحظة يكون $u_c = \frac{E}{2}$ و الطاقة الاعظمية $E_{0C} = \frac{1}{2}CE^2$ و بالتالي تكون النسبة تساوي $\frac{1}{4}$

التمرين الثالث

1/ وجود الشوارد في المحلول تمكننا من متابعة الزمنية بطريقة قياس الناقلية

2/ الثنائيتان هما Zn / Zn^{2+} , H_2/H_3O^+

3/ إذا كان المزيج ستوكيومتري لابد أن $n_1(Zn)/1 = n_2/2$ حيث $n_1=\frac{m}{M} = \frac{1}{65{,}4} = 0{,}015$ mol , $\frac{n_2}{2} = \frac{CV}{2} = 10^{-1}$mol

و بالتالي المزيج ليس ستكيومتري

Zn	+ 2H_3O^+	= Zn^{2+}	+ H_2	+ 2H_2O
n_1	n_2	0	0	بالزيادة
n_1-x	n_2-2x	x	x	
n_1-x_{max}	n_2-2x_{max}	x_{max}	x_{max}	

بعد الحساب نجد ان المتفاعل المحد هو الحمض حيث x_{max}=0,01 mol

في اللحظة t=100s نجد أن الناقلية σ =7S/m و منه من العلاقة σ = 21,5 -1550x نجد أن x = 9,3mmol

	Zn	H_3O^+	Zn^{2+}	H_2
t=0	0.015	0.02	0	0
t=100s	15-9	20-2*9	9	9
	6mmol	2mmol	9mmol	9mmol

كتلة الزنك m = n.M = 0.009 * 65.4 = 0.59g

$x = \frac{x_{max}}{2}$ = 0.005mol و منه σ = 21.5 – 1550* 0.005 = 13.75 S/m

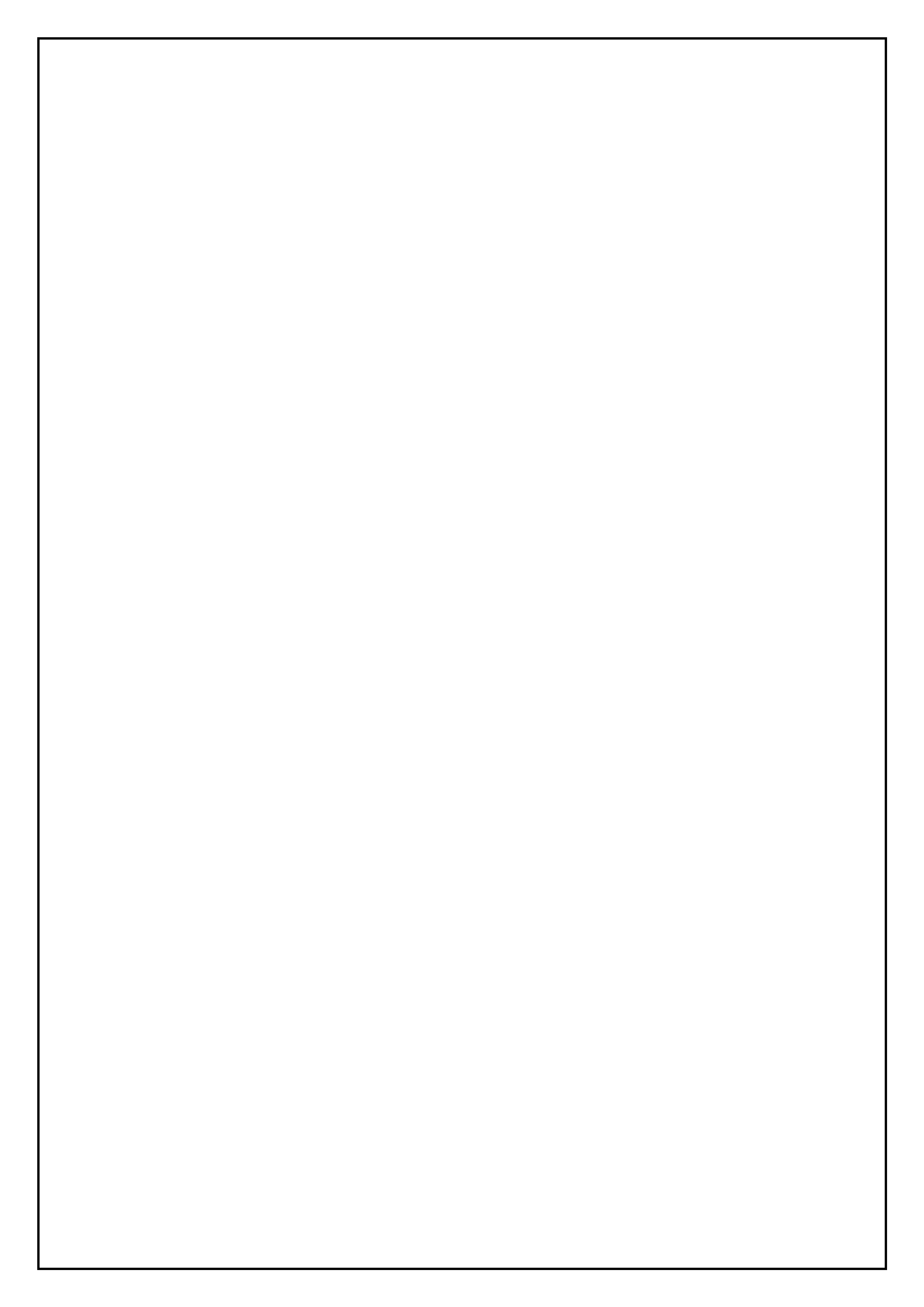
من البيان نجد $t_{1/2}$ = 50s

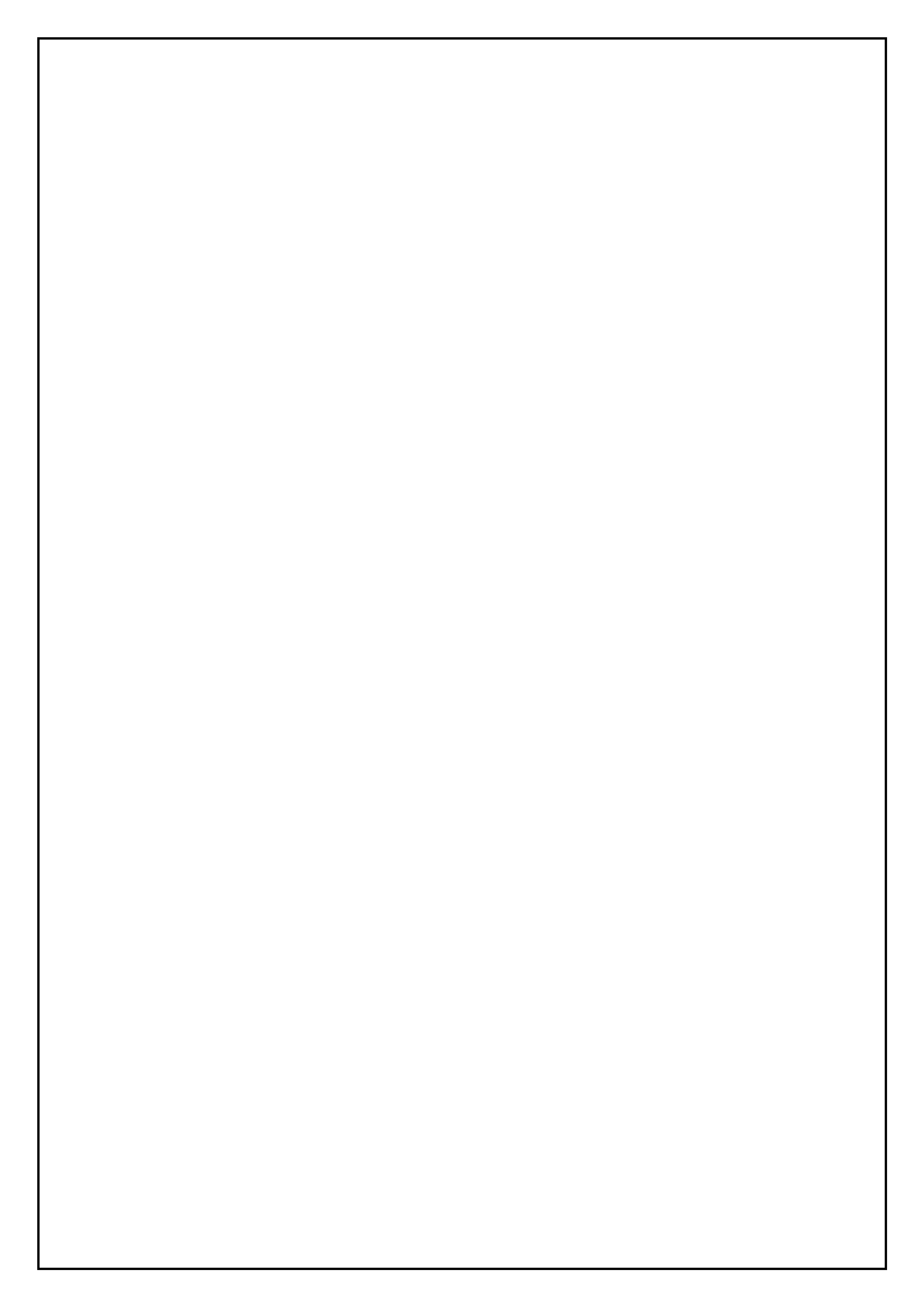
$$V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d(\frac{21.5}{1550}-\frac{1}{1550}\sigma}{dt} = -\frac{1}{V*1550}\frac{d\sigma}{dt}$$

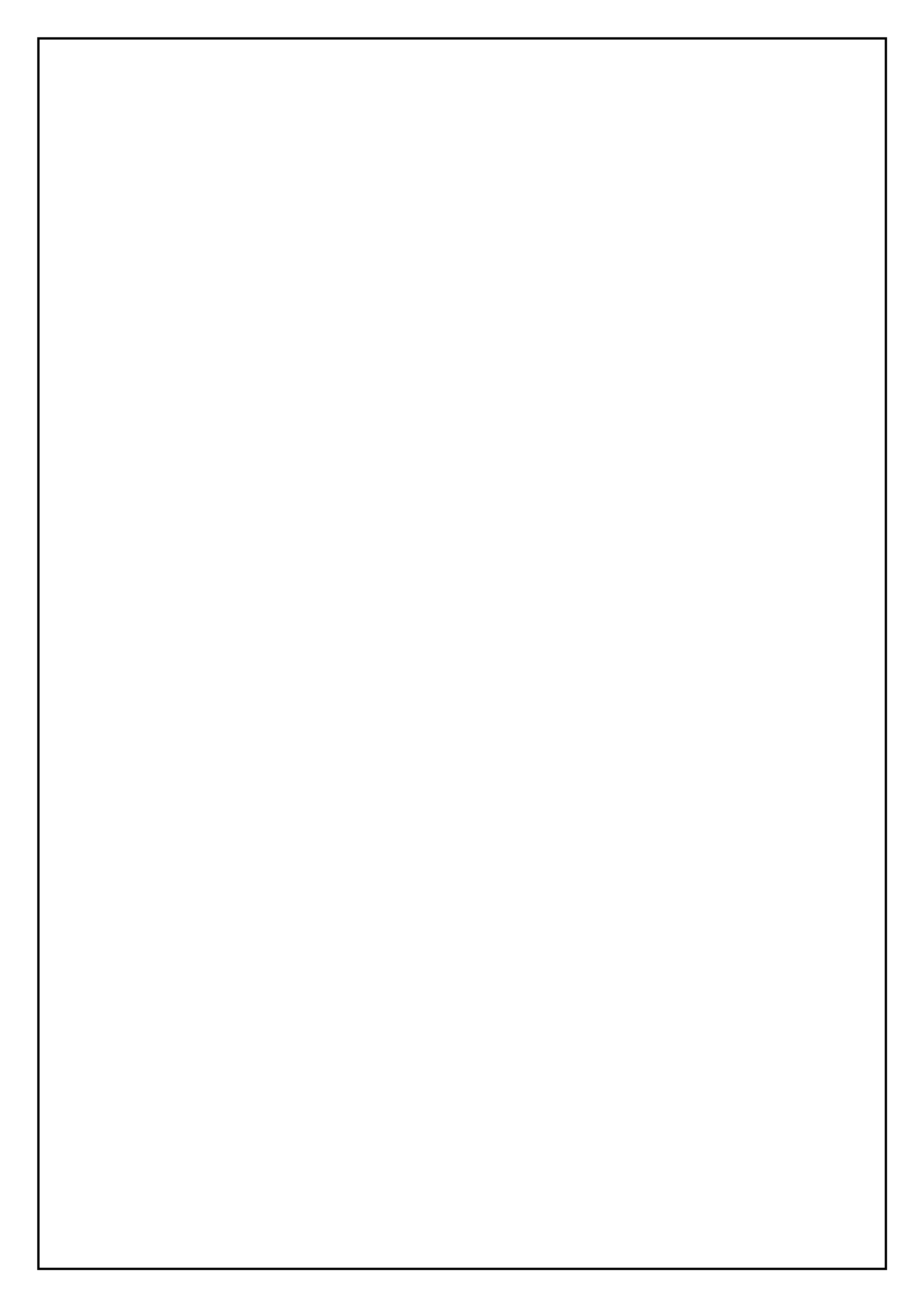
عند اللحظة t=0 tgα = -0.215

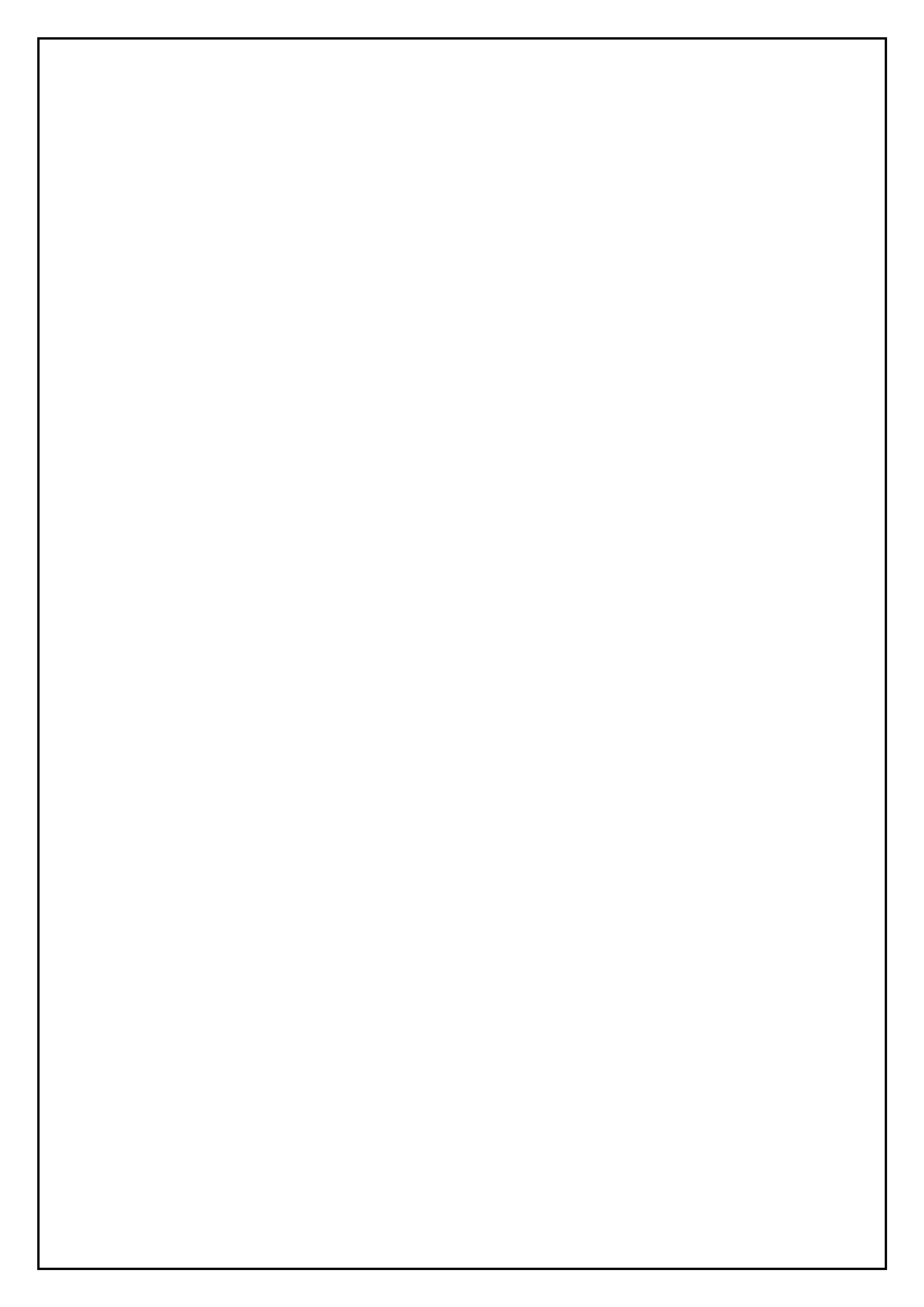
V_{Vol} = -0.016(-0.215) =0.0034mol/l.s

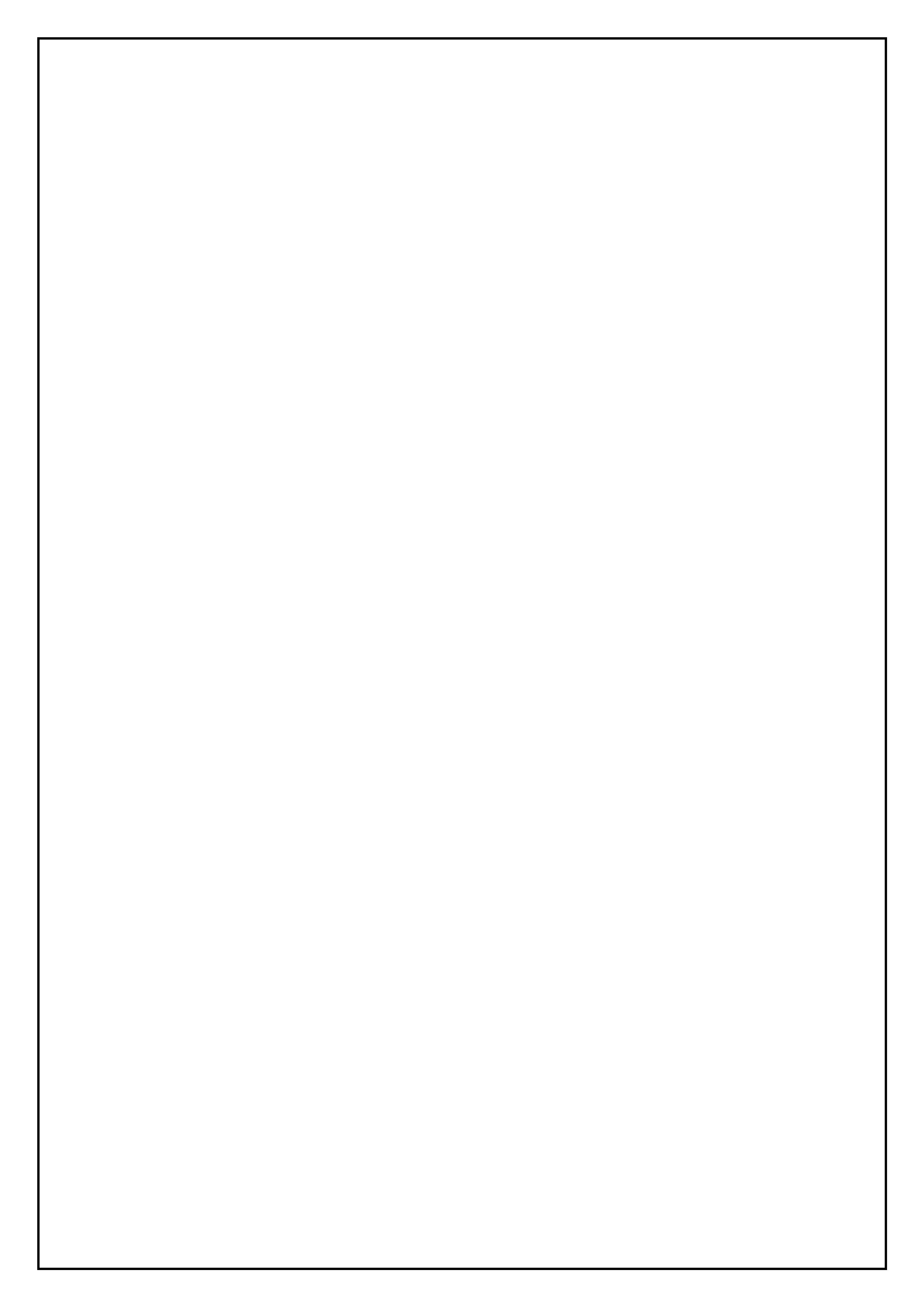
	التمرين الاول		التمرين الثاني		التمرين الثالث
1	0,25*4		0.5		1
2	0.5 +2+1+0.5		1.5+0.5*2+1+0.5		0.5*2
3	0.5*2		0.5		1
4			0.5		0.5*3
5			0.5*2		0.5*2
6					0.5
7					1+0.5
	6		6.5		7.5

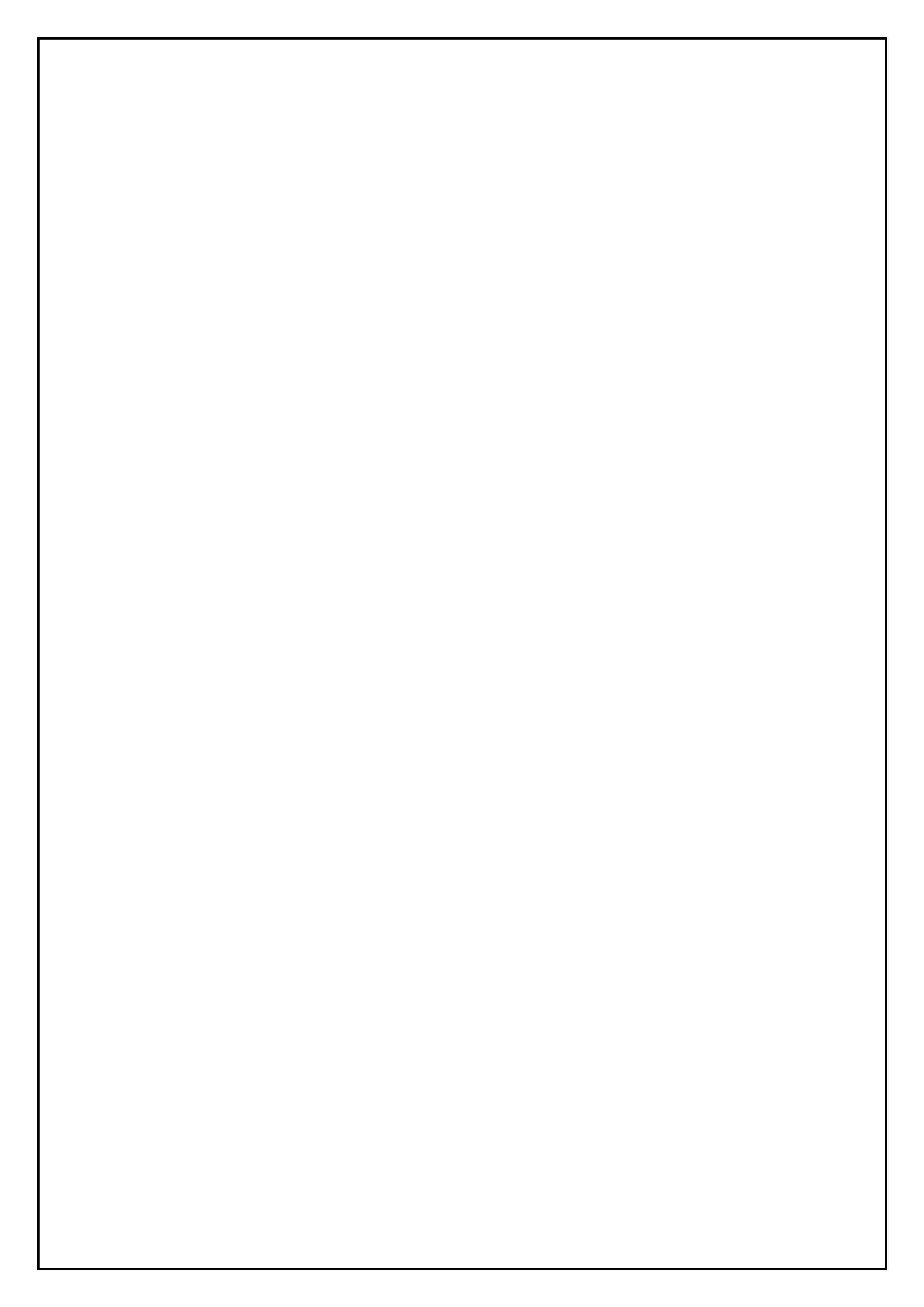


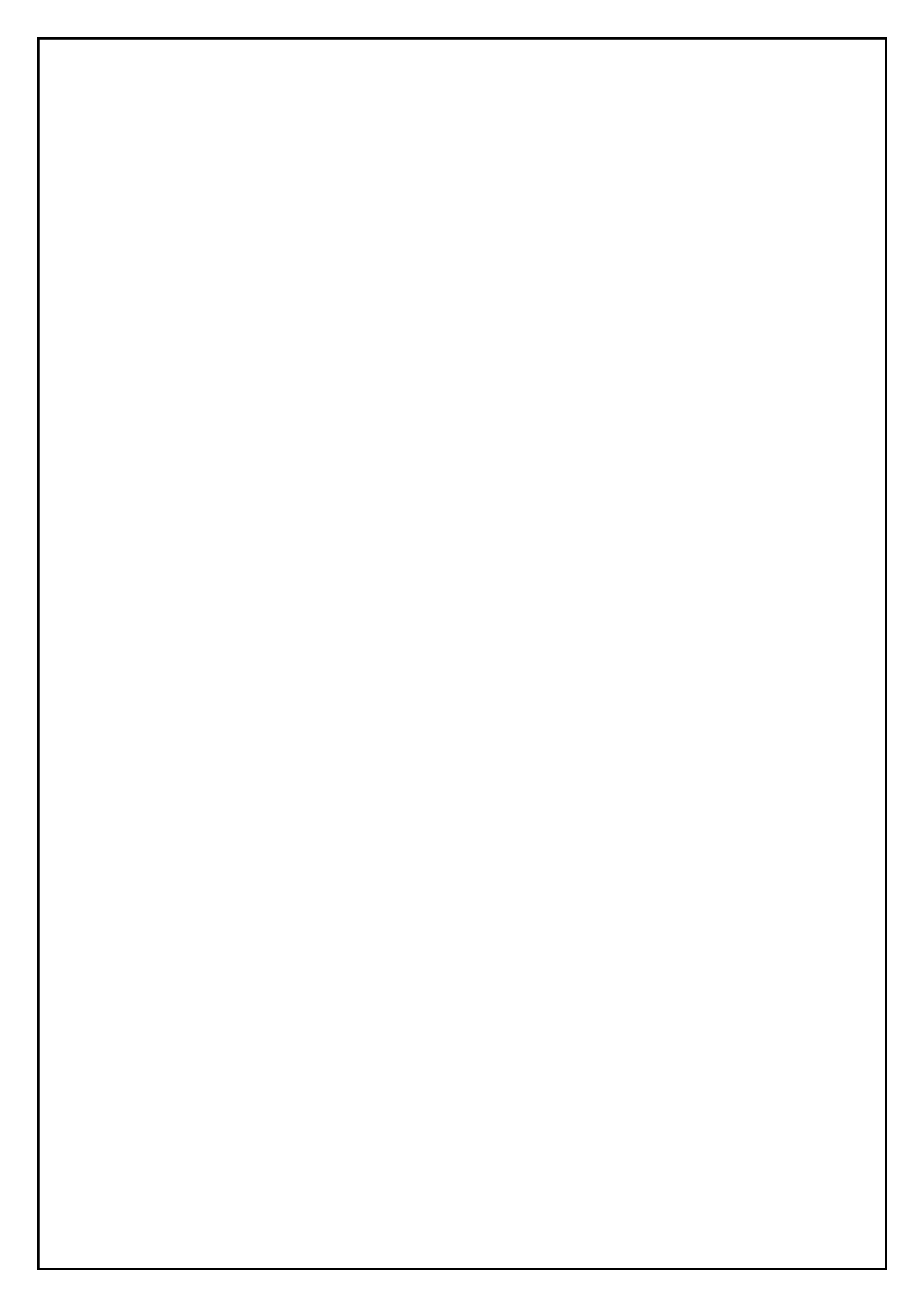


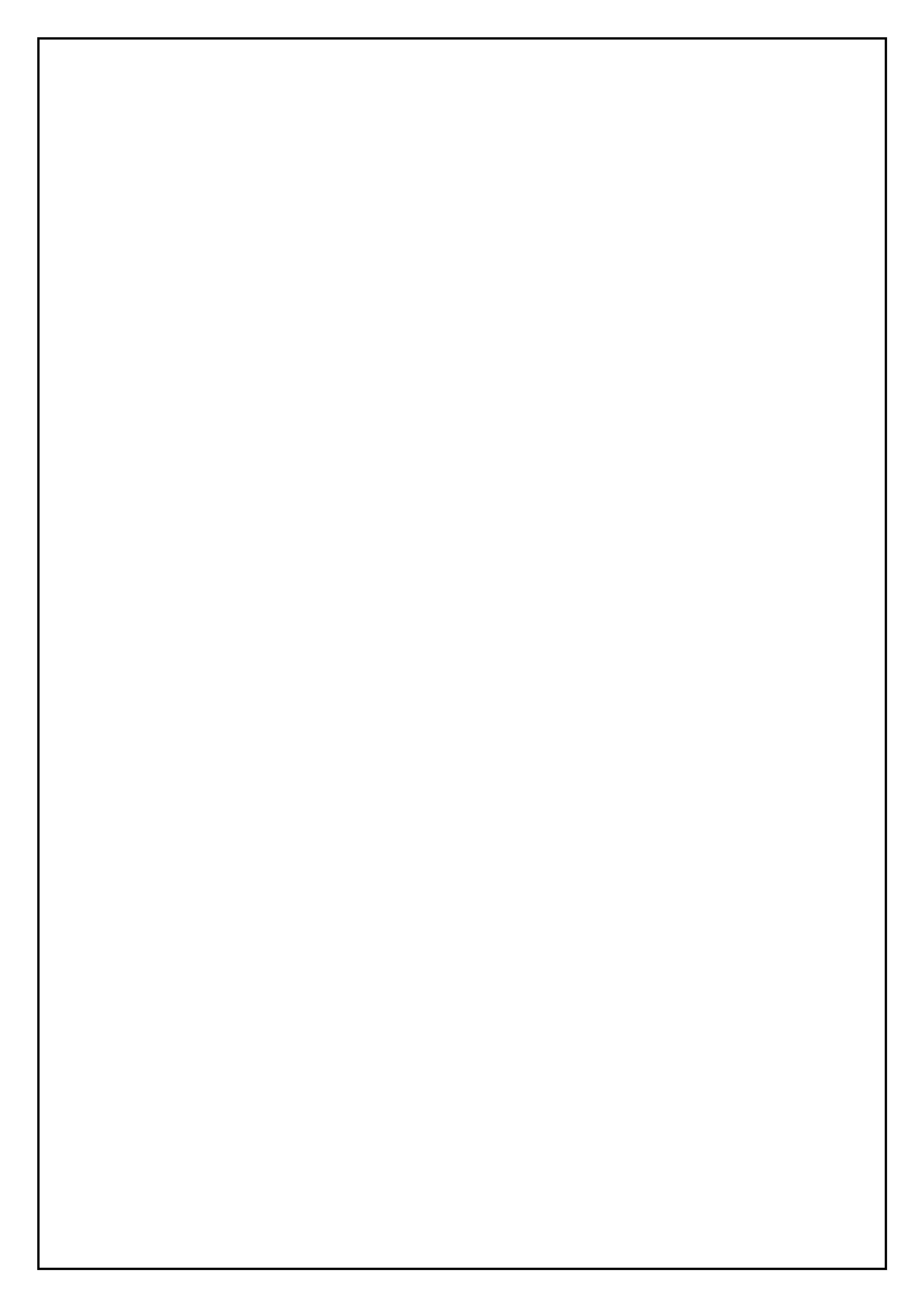


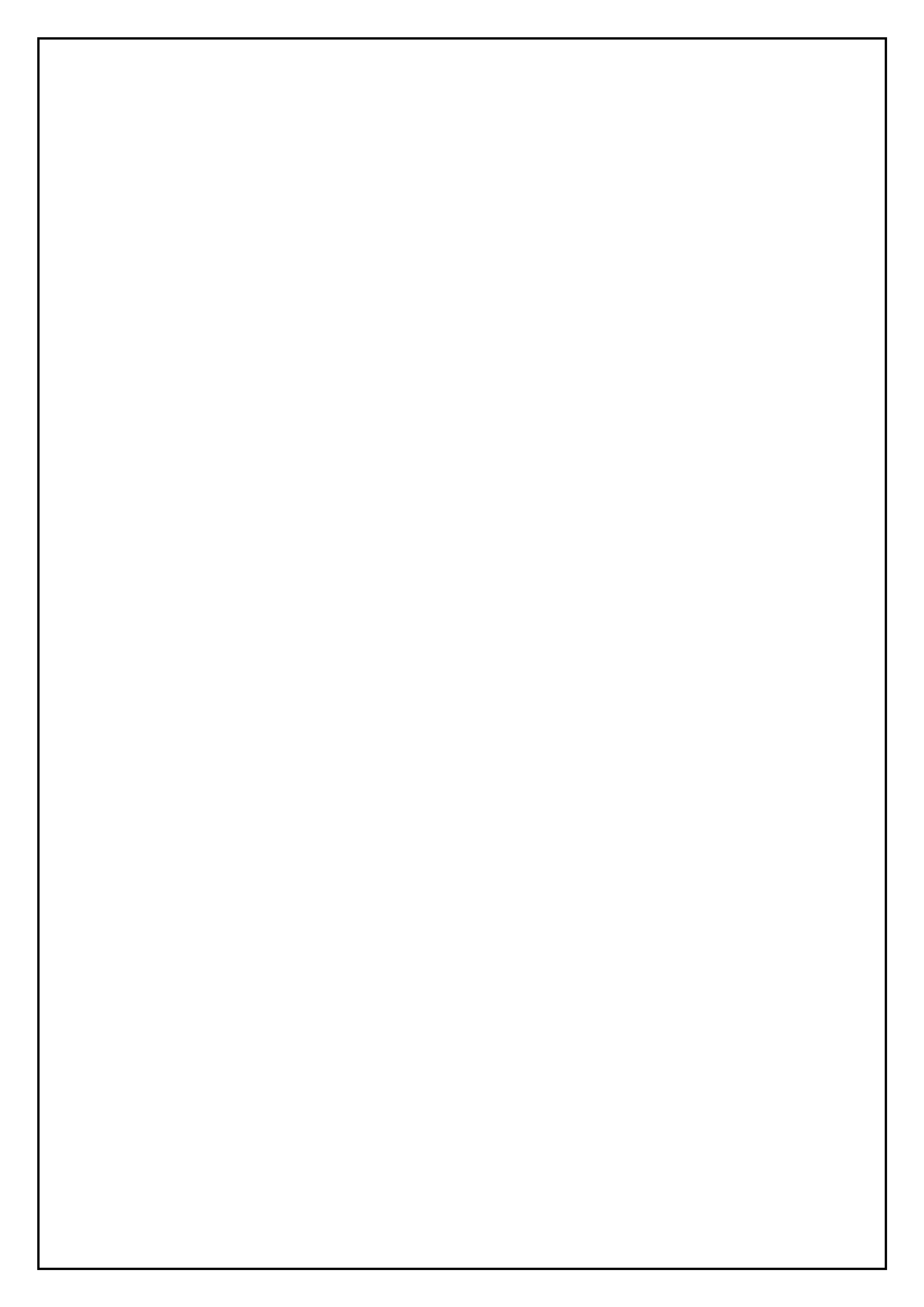


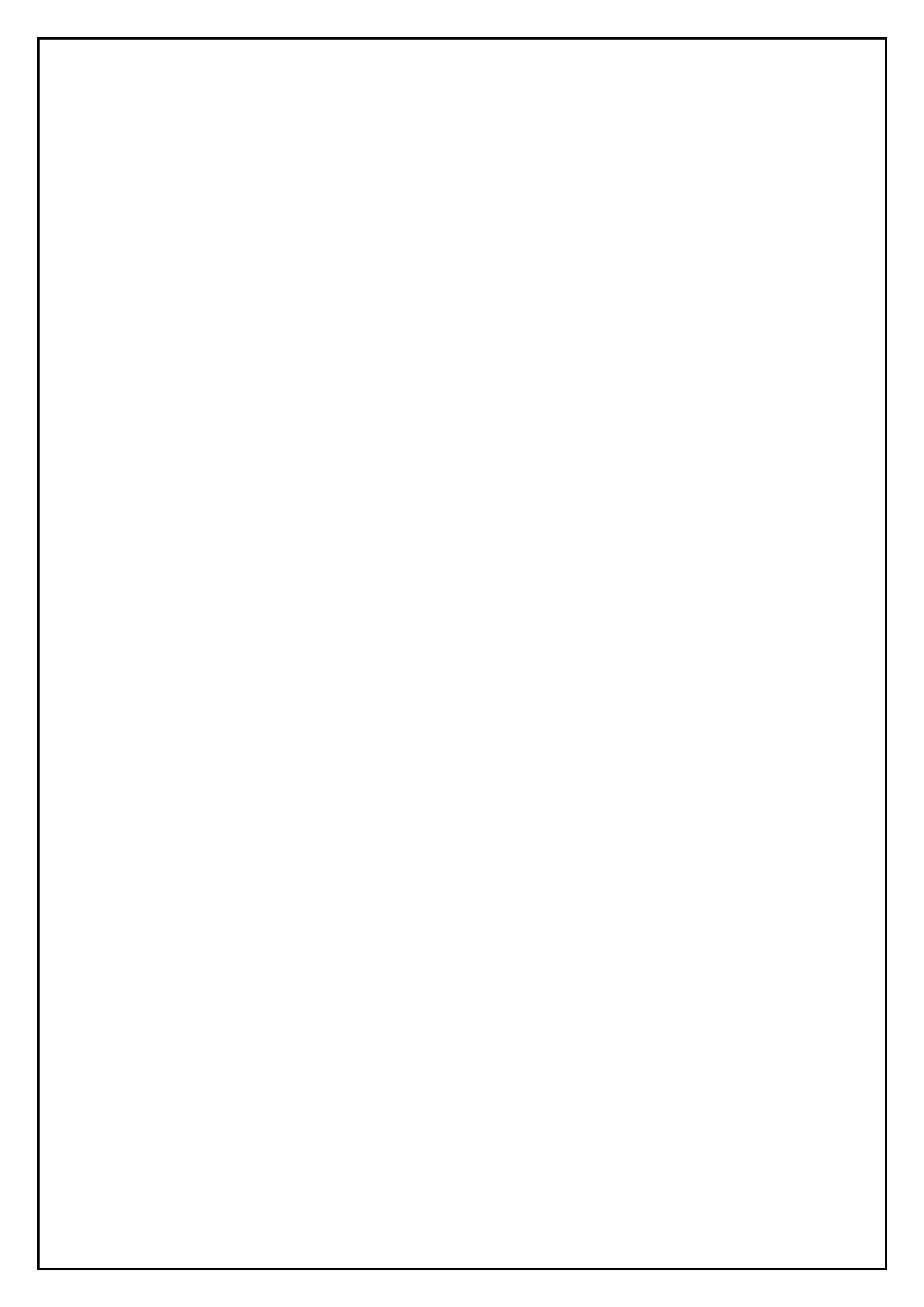


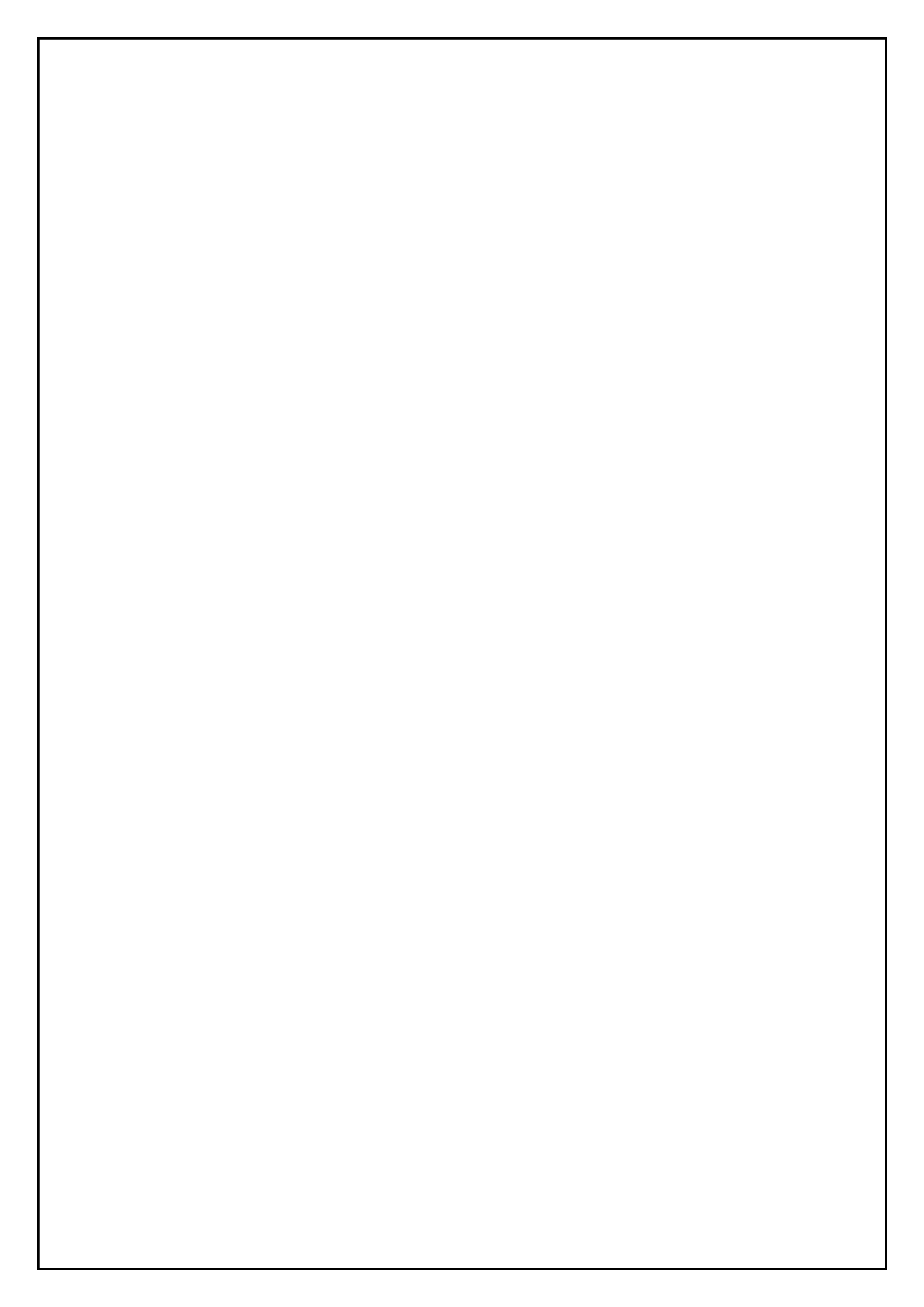


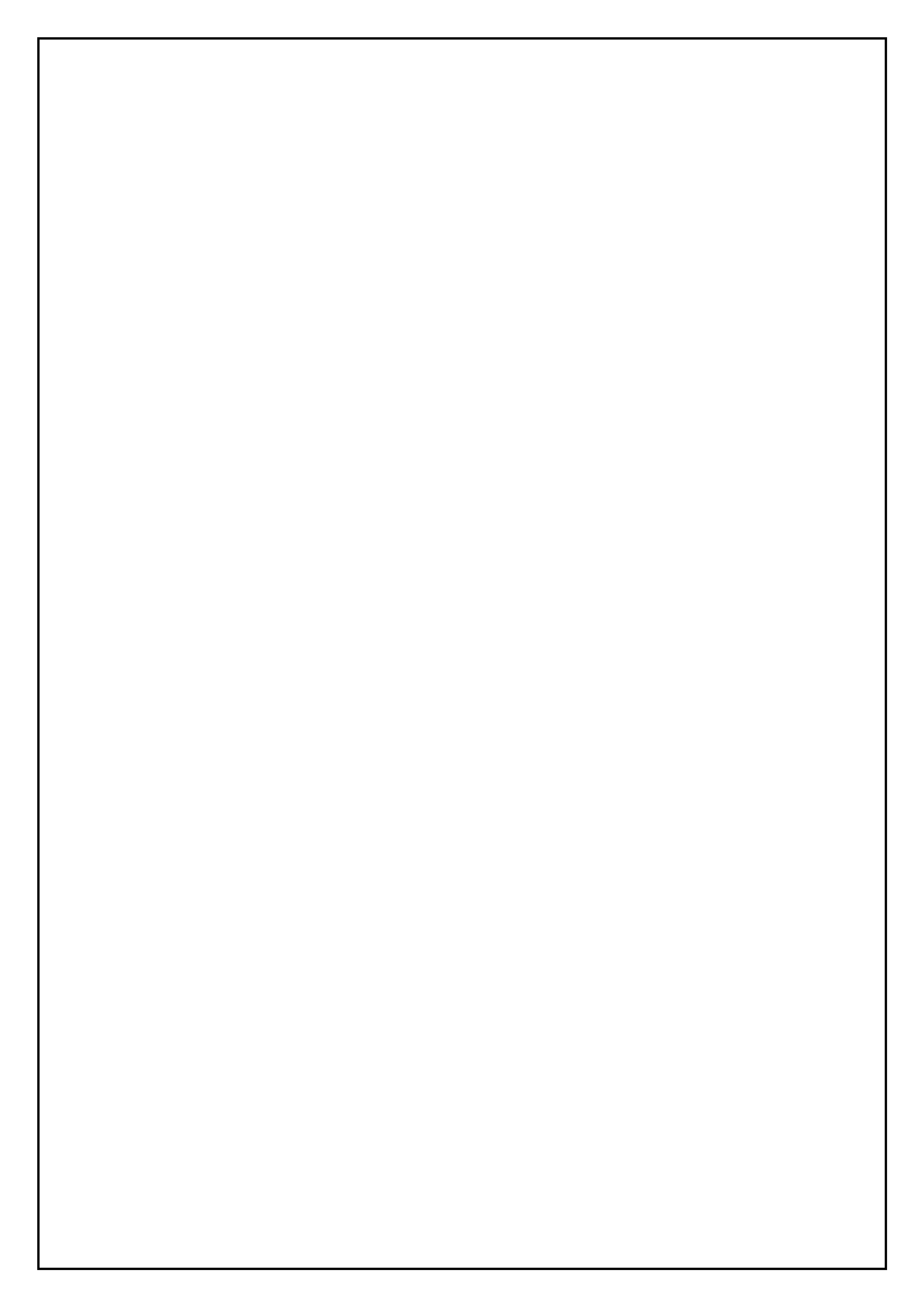


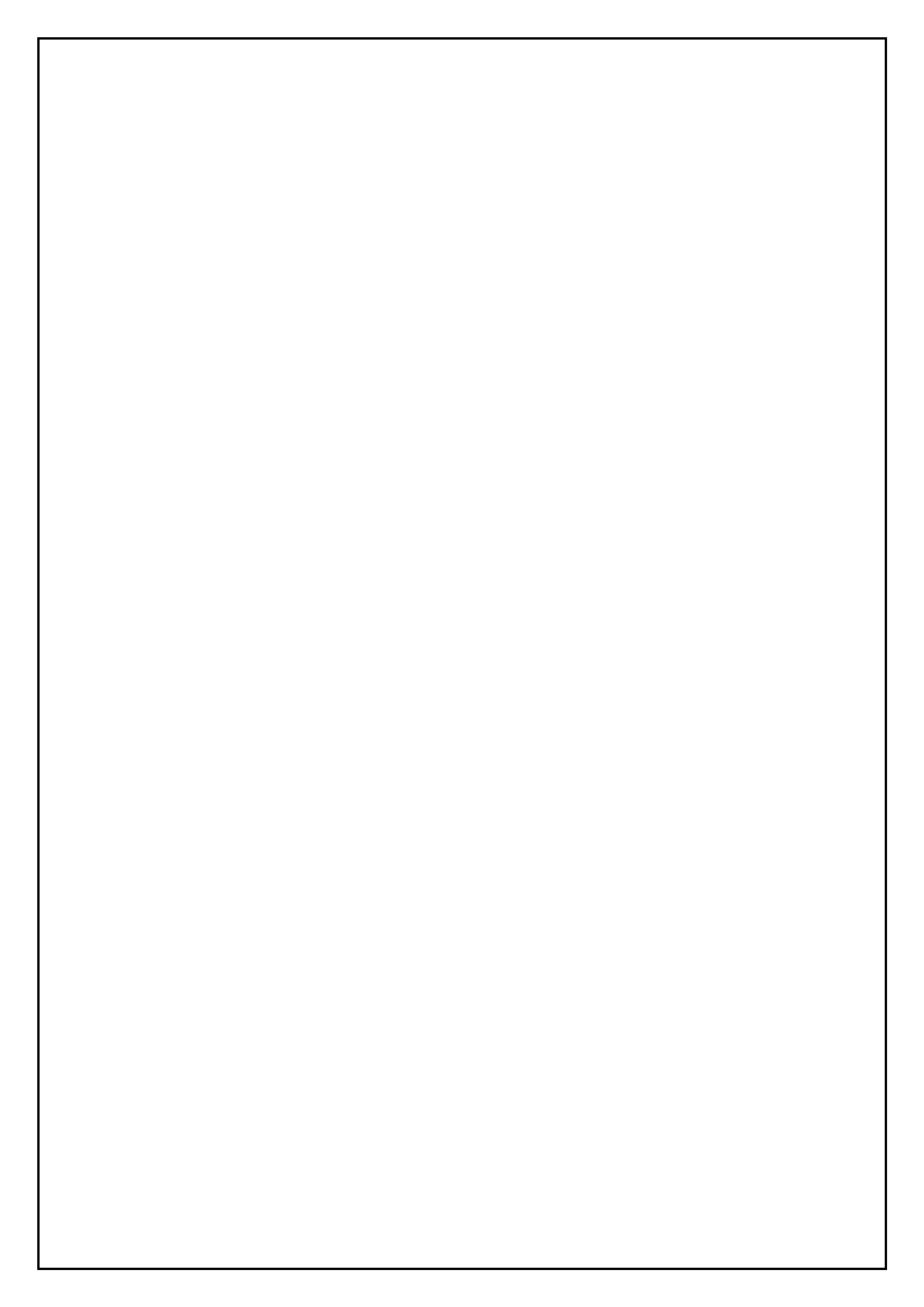


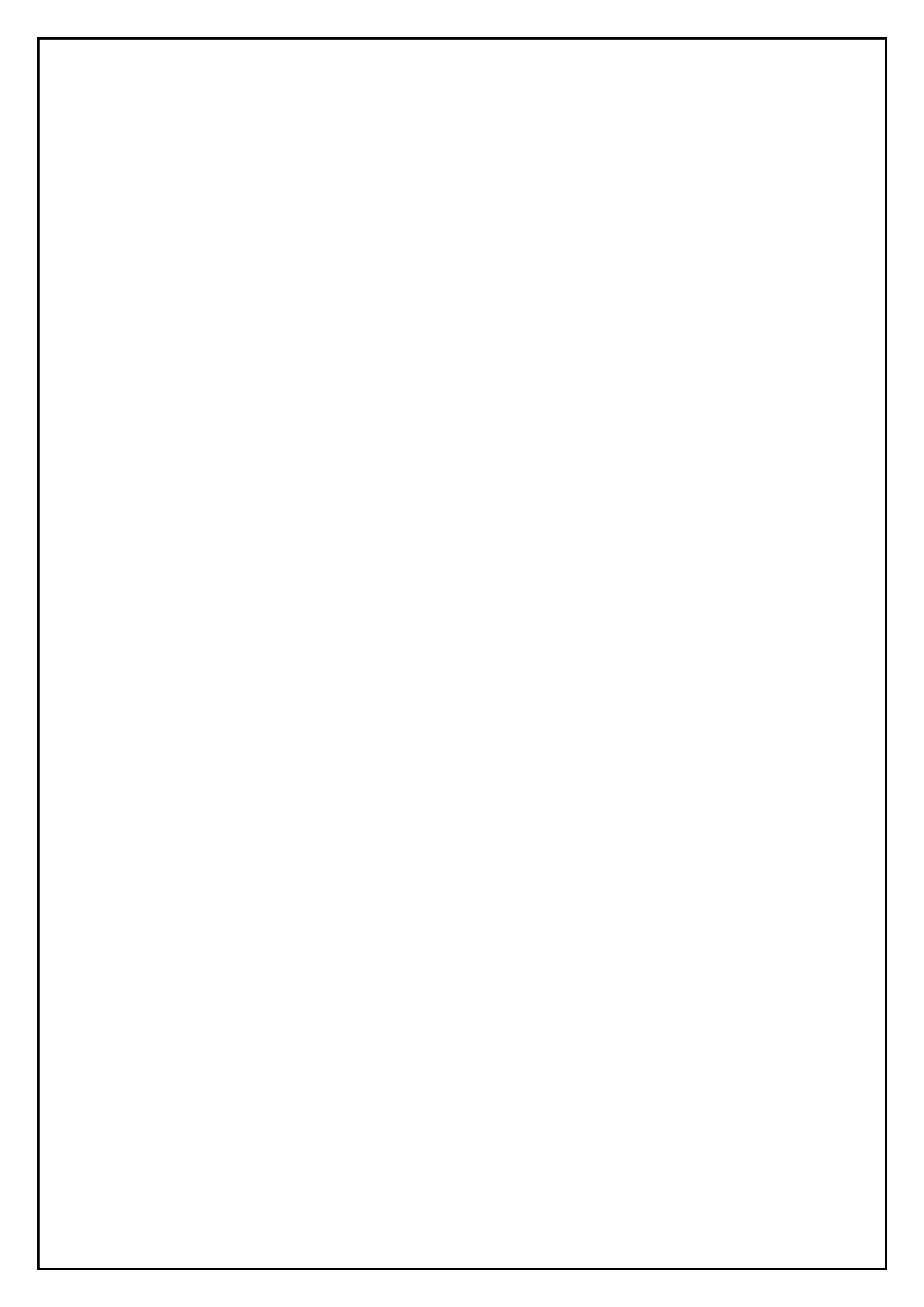


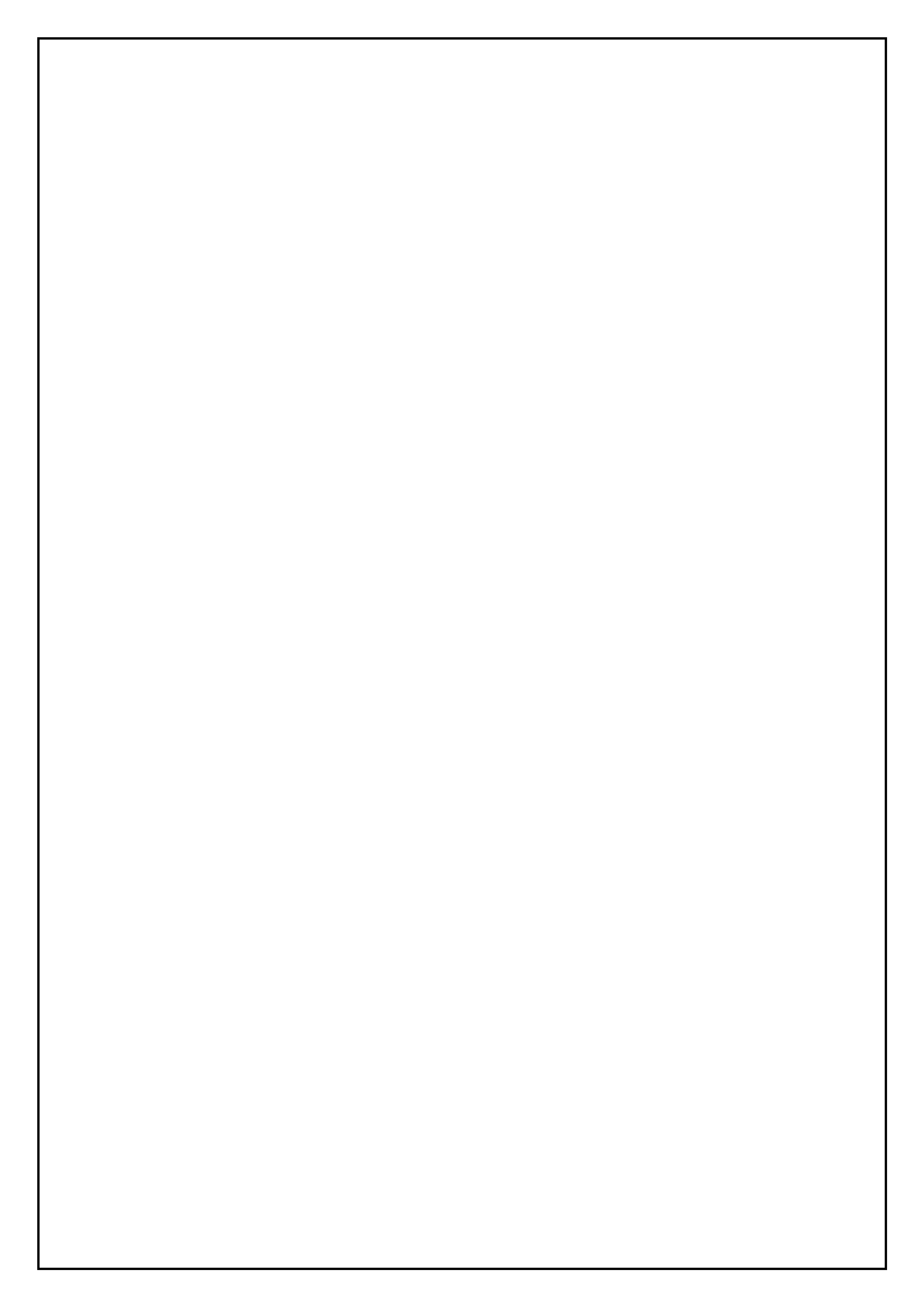


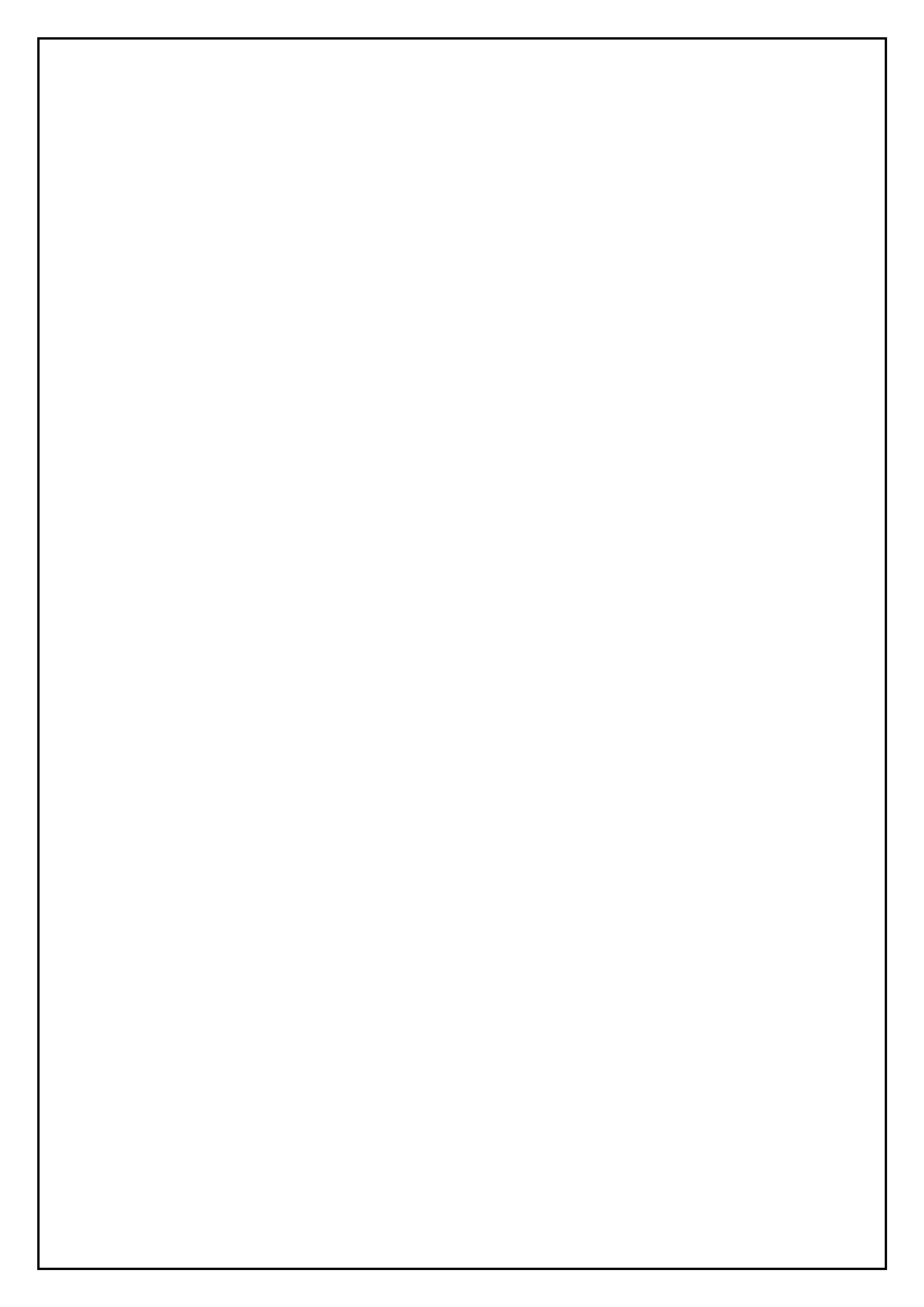


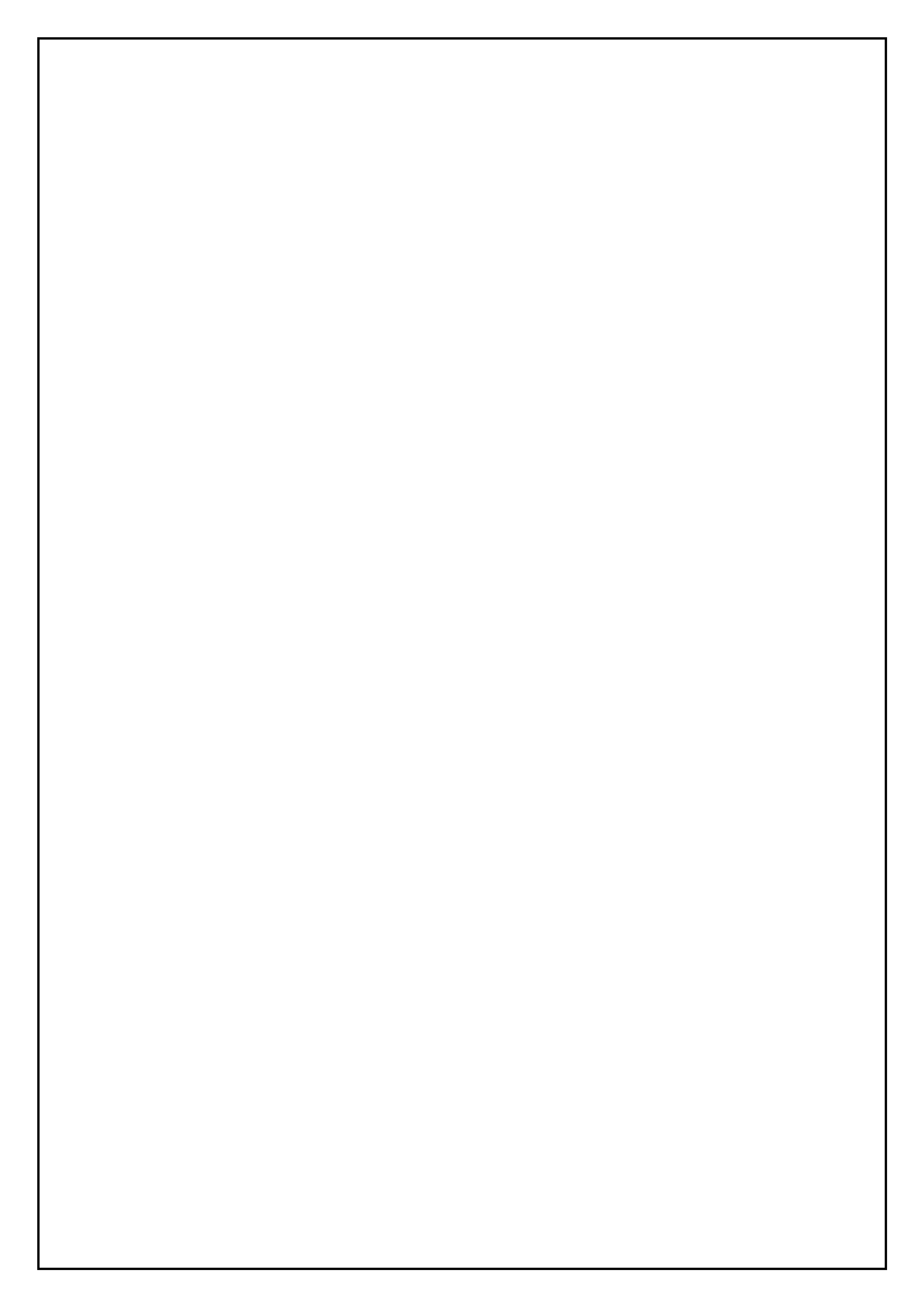


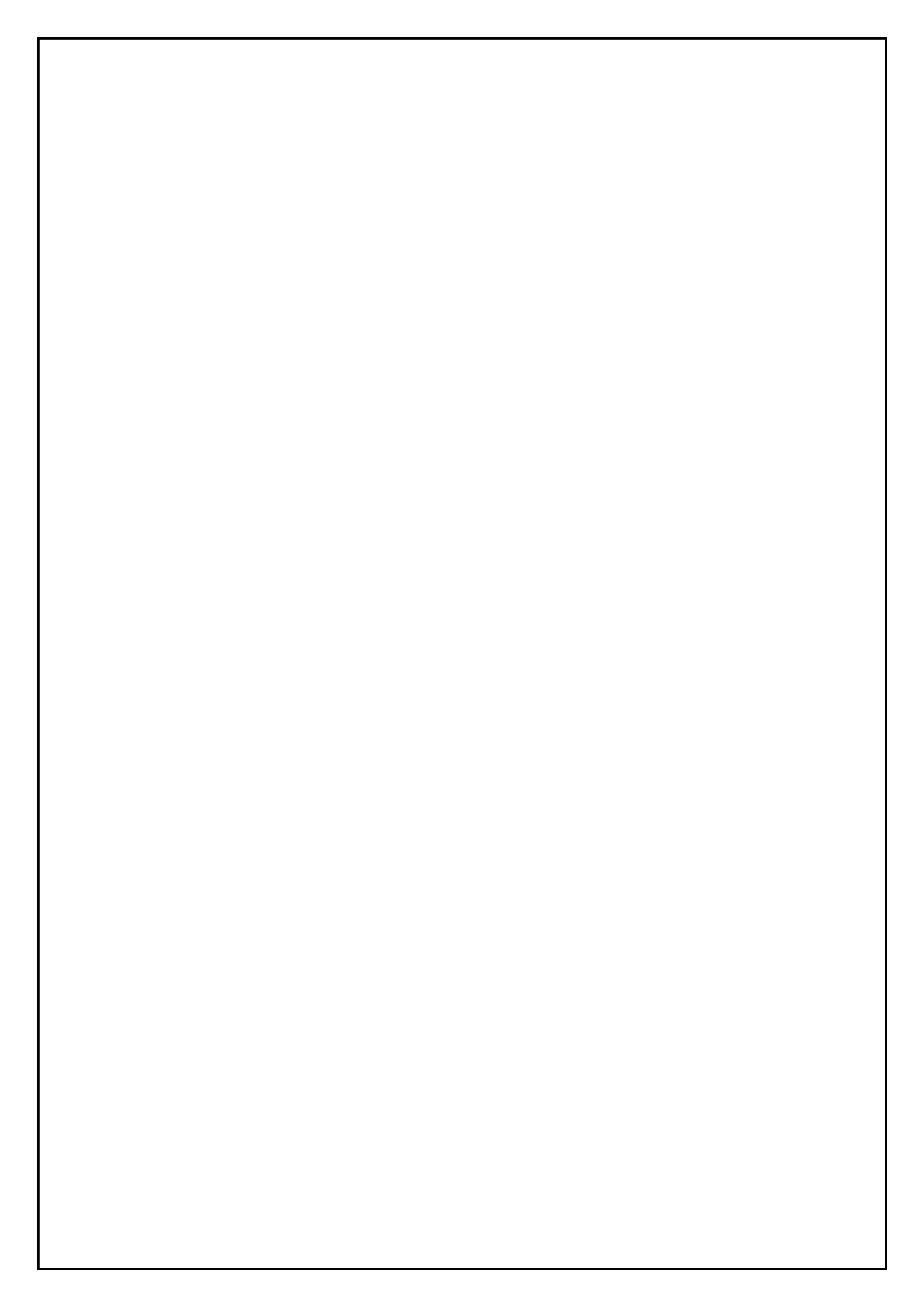


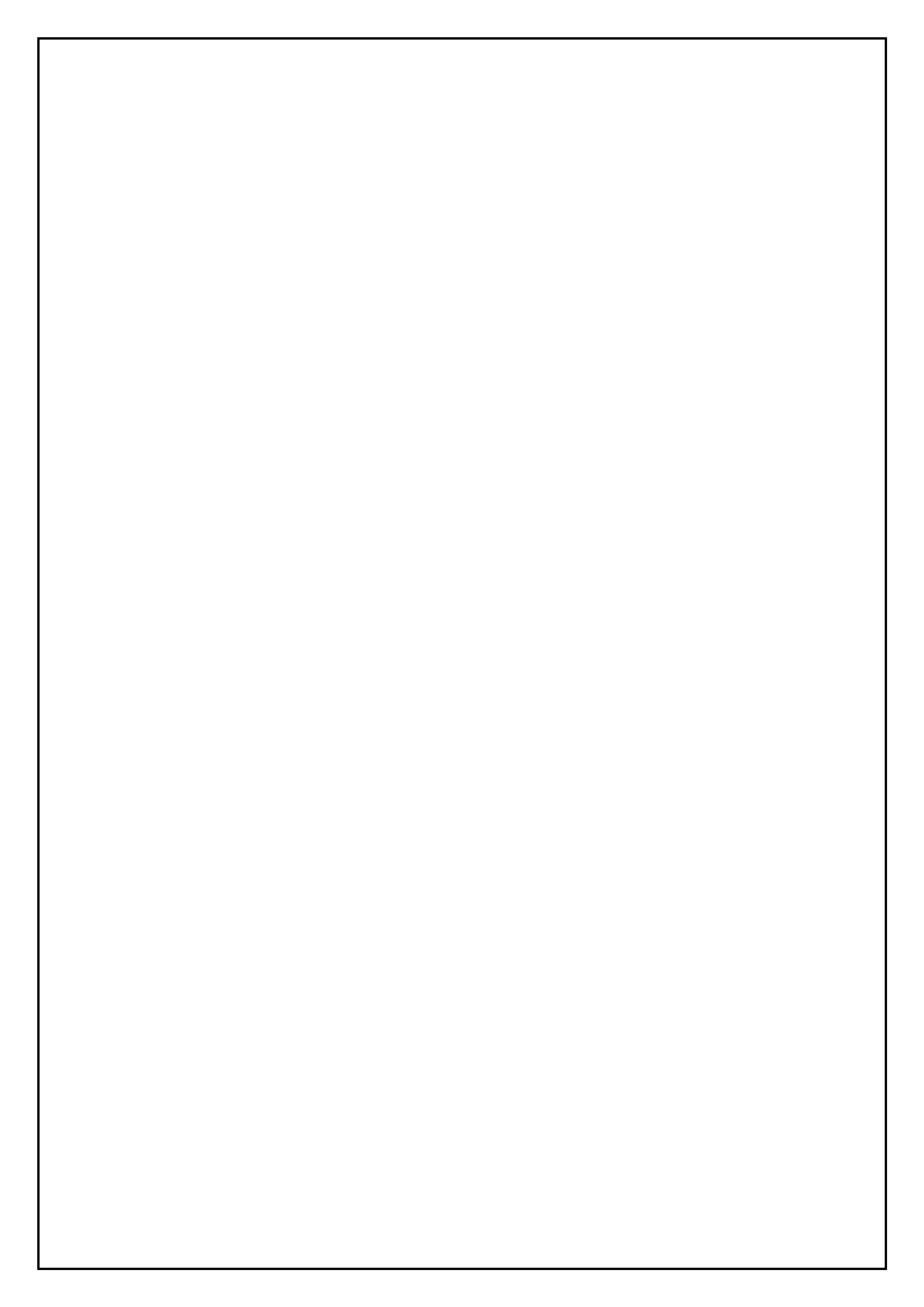


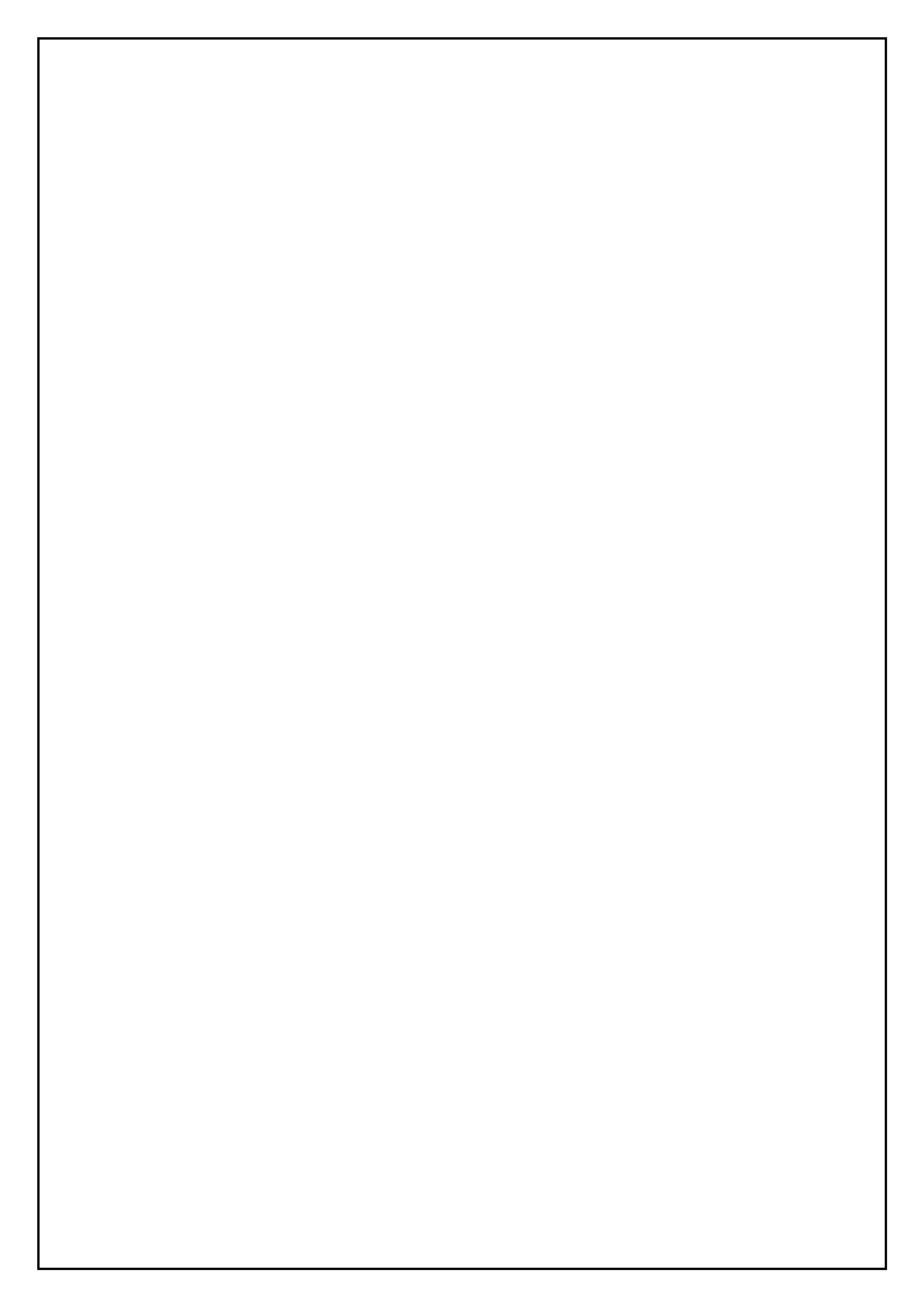


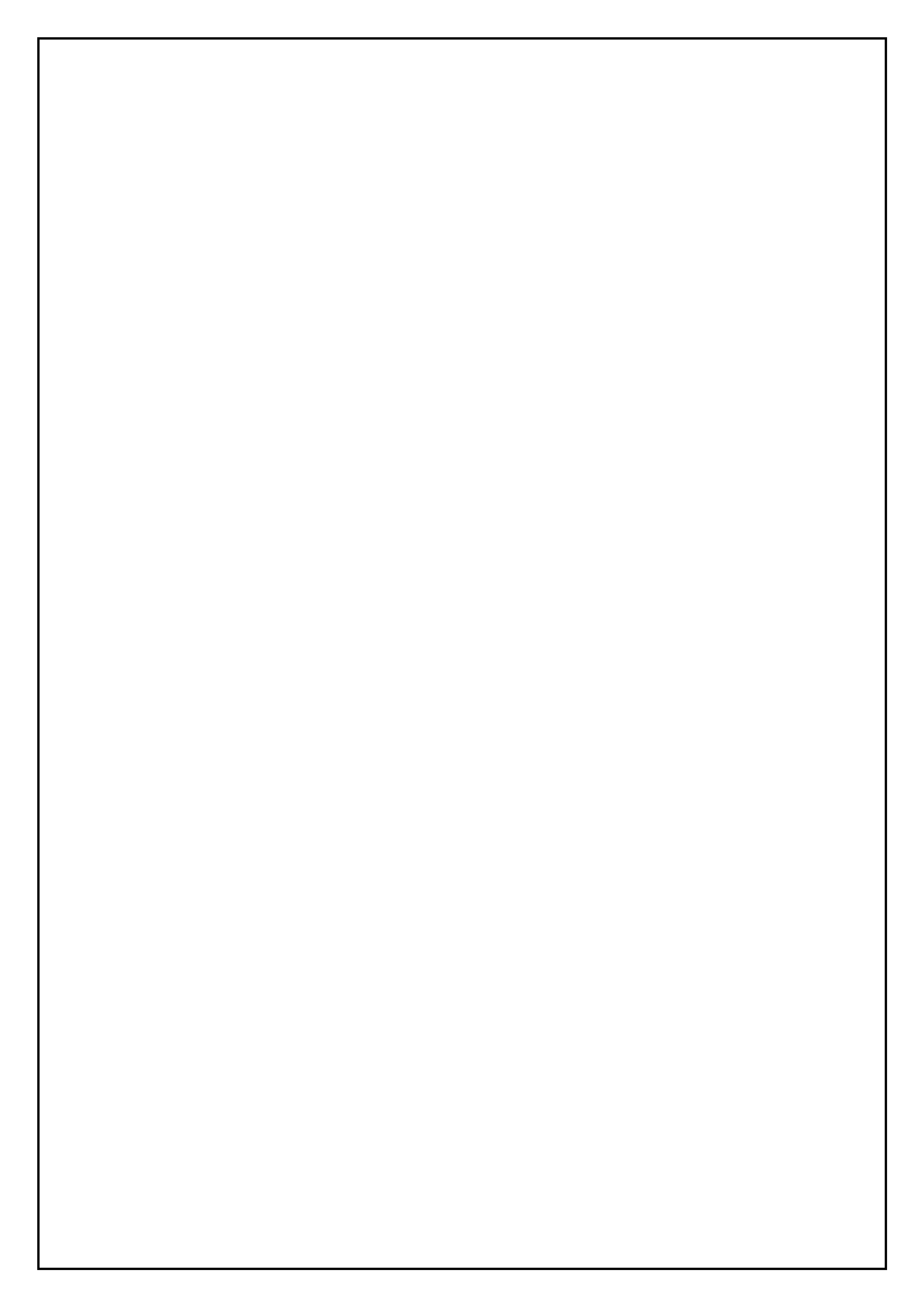


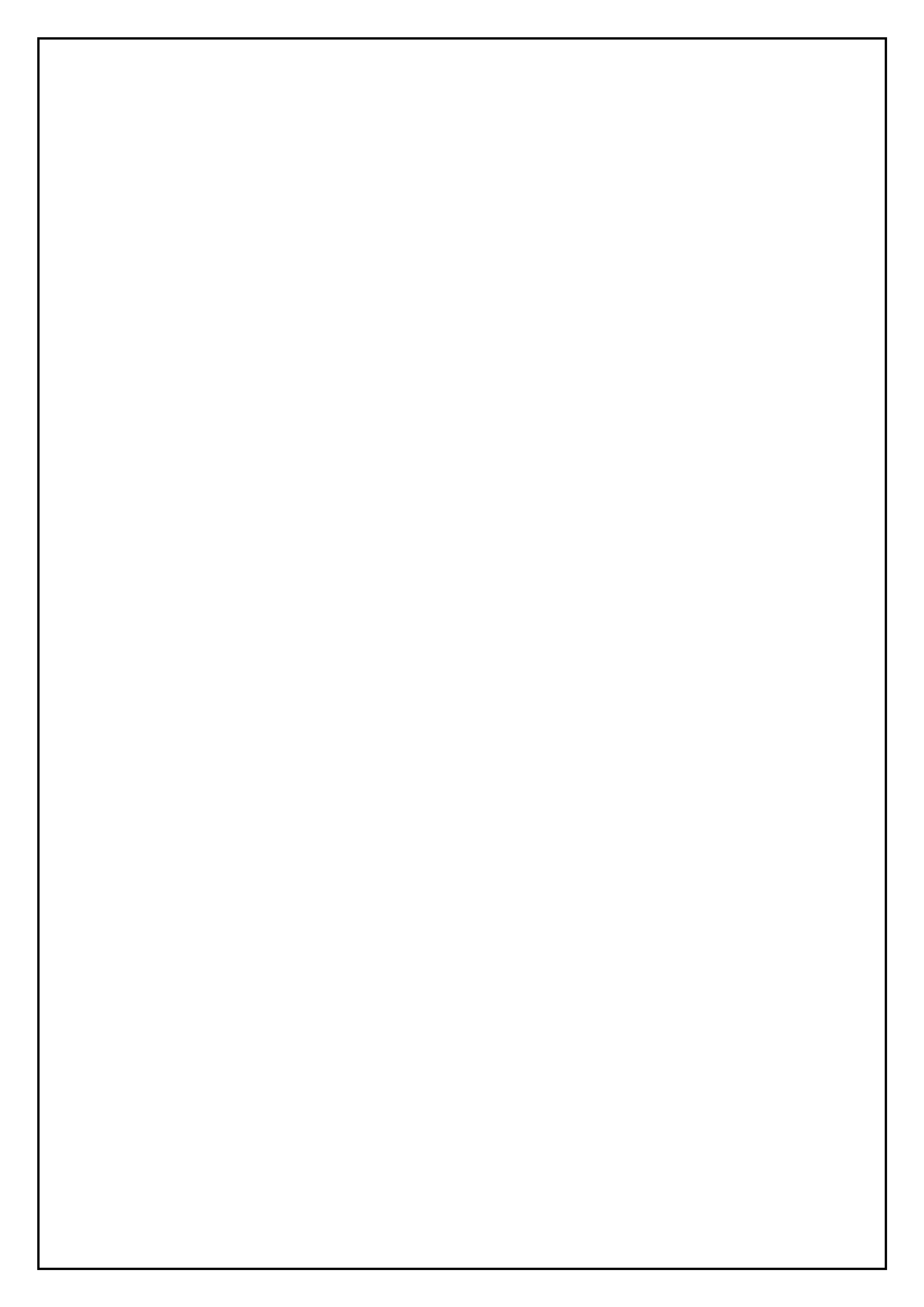


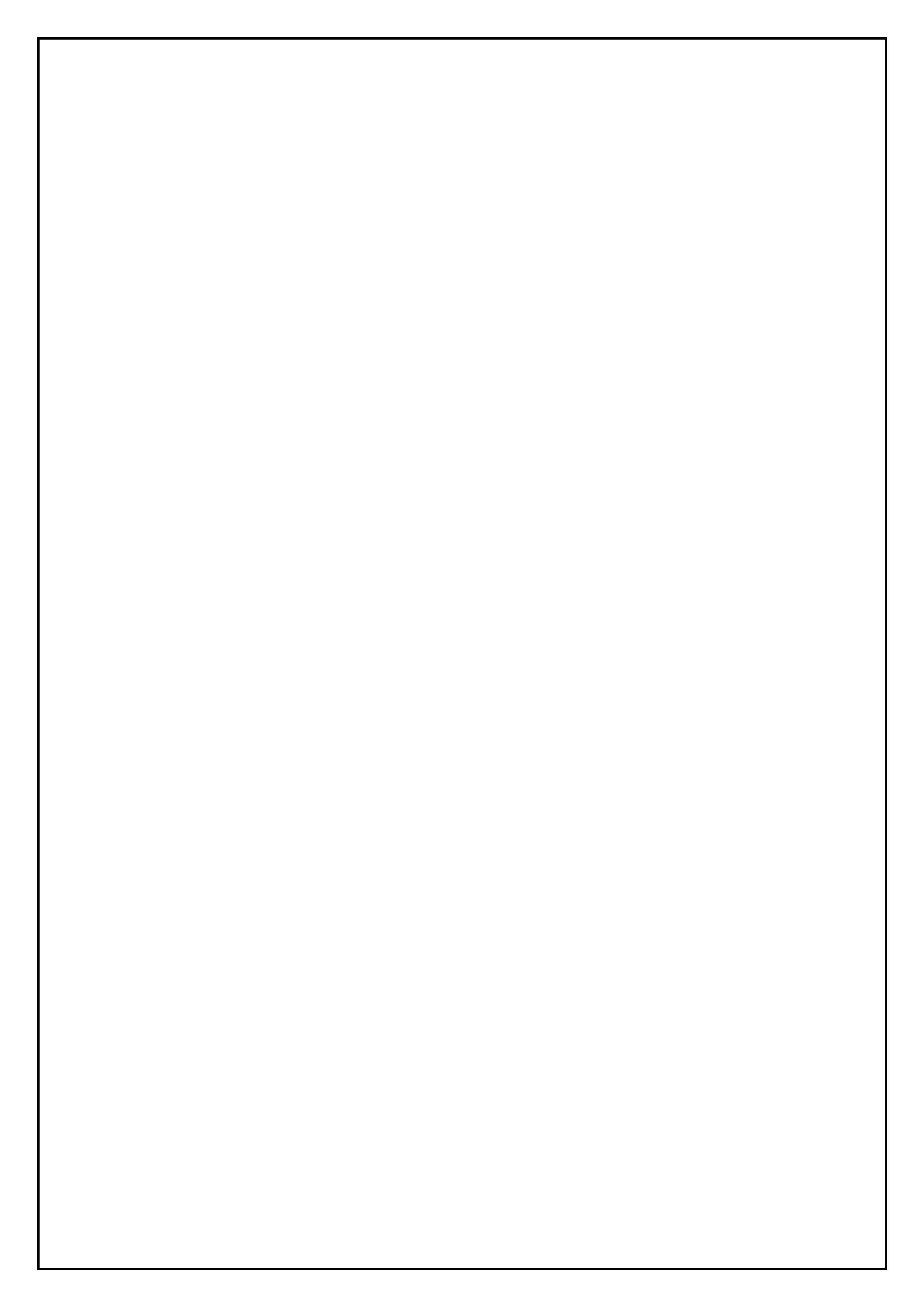


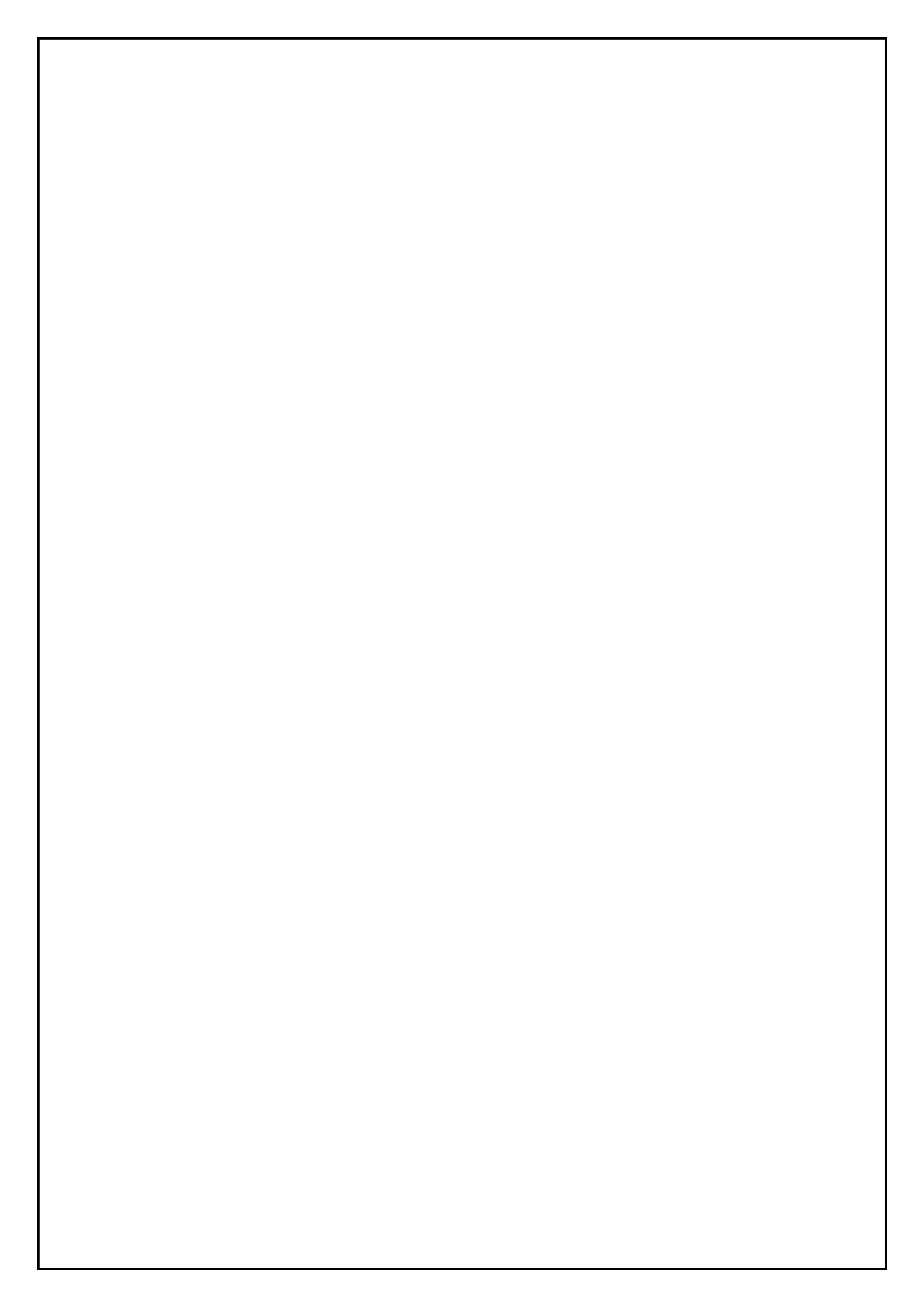


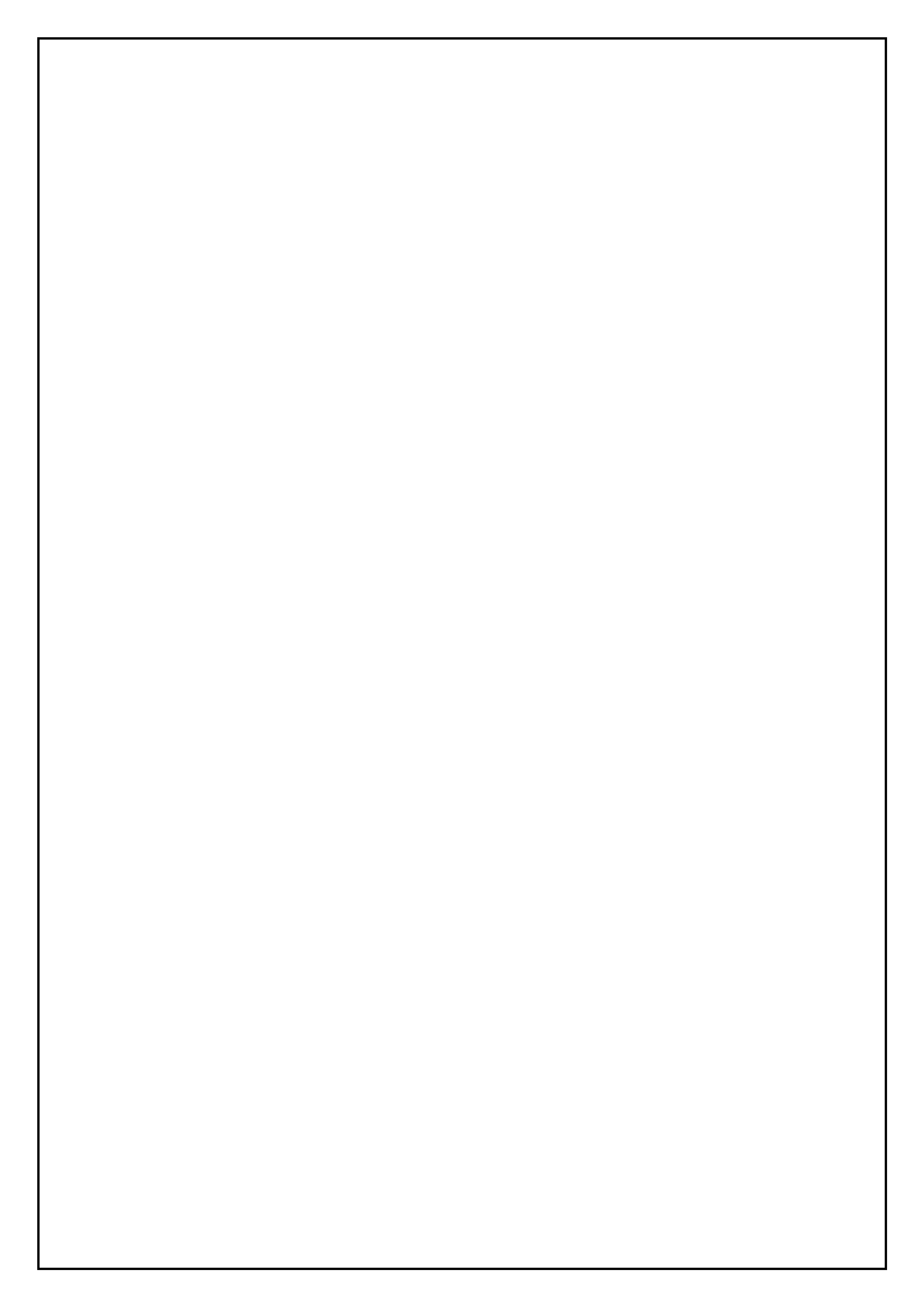


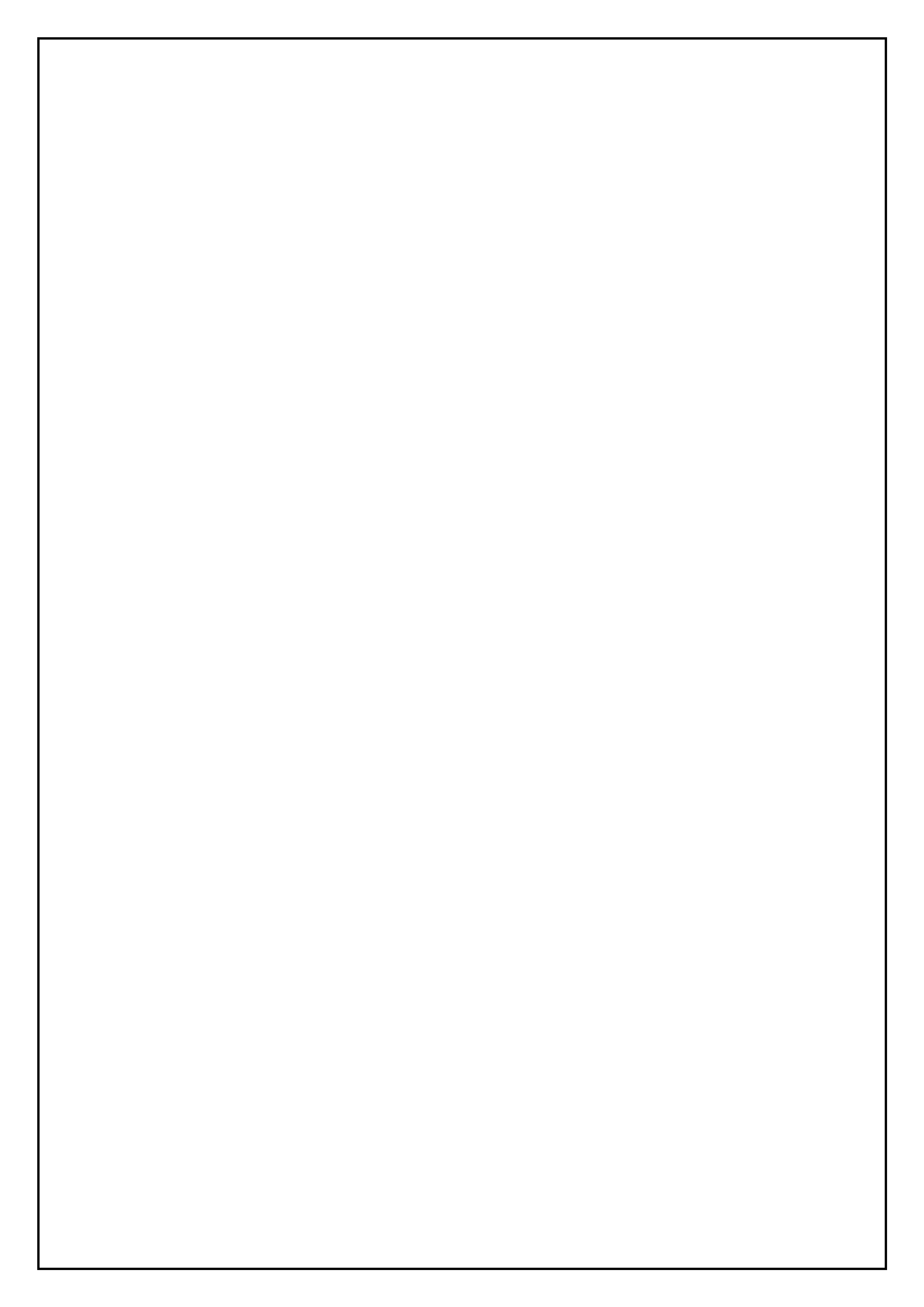


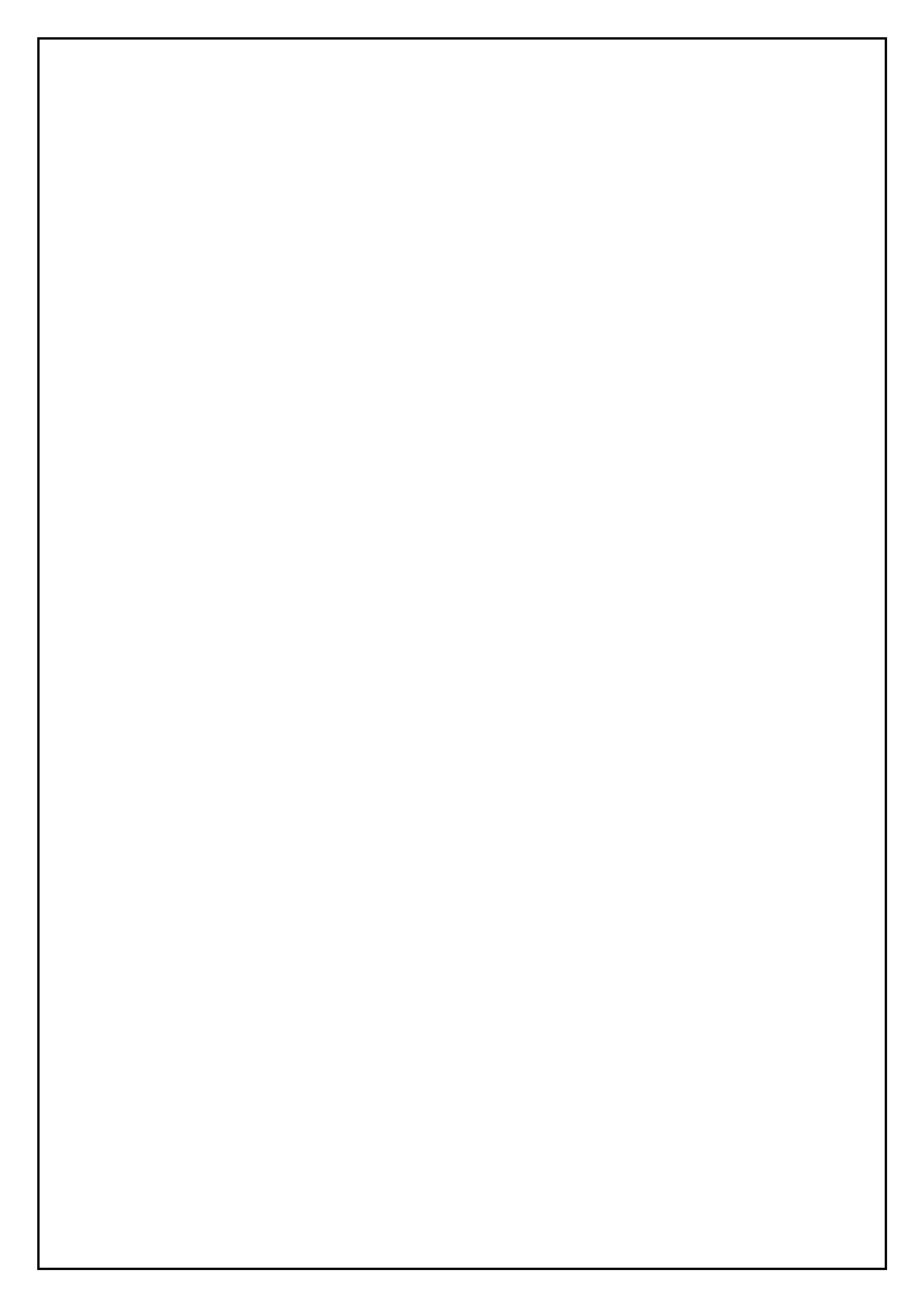












ثانوية عين الزاوية — القسم: 3 ر

السنة الدراسية 2018 /2019 — المدة 4 ساعات

الاختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

تتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع محلول كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)\right)$ وفق تفاعل تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية: $CaCO_3(S) + 2H_3O^+(aq) = CO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + 3H_2O(l)$

I– يمثل الشكل (1) تغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة تقدم التفاعل x بمرور الزمن.

$n(mmol)$; 20 ; 10 ; n_{CaCO_3} ; $n_{H_3O^+}$; 1 ; $x(mmol)$

الشكل (1)

1– عيّن المتفاعل المحدّ و التقدم الأعظمي.

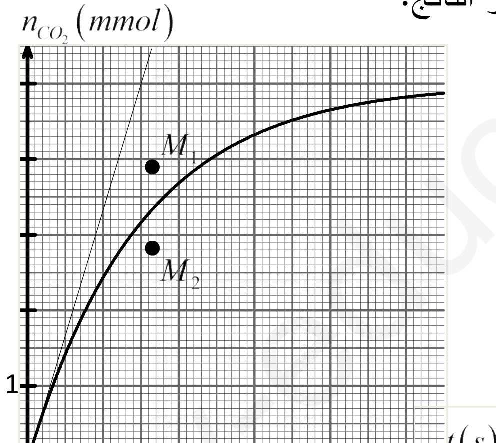
2– انشىء جدول تقدم التفاعل اعتمادا على القيم المبيّنة في الشكل(1).

3– ارسم كيفيا على معلم واحد منحنى المتابعة الزمنية لكمية مادة المتفاعلين وضع عليهما بعض القيم.

4– احسب كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة.

5– احسب حجم الغاز المنطلق في نهاية التفاعل.

II– يمثل المنحنى الممثل في الشكل(2) منحنى المتابعة الزمنية لكمية مادة الغاز الناتج.



الشكل (2)

1– احسب قيمة السرعة الابتدائية للتفاعل v_0.

2– اثبت أنه يمكن كتابة سرعة التفاعل بالعلاقة: $v = \frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$.

3– إن قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 60\ s$: $v = 2,25\times10^{-5} mol/s$.

قارن بين القيمتين $v(60\ s)$ و $v(0\ s)$.

ماهو العامل الحركي المسؤول عن هذا الفرق بين القيمتين؟

4– احسب السرعة الابتدائية لاختفاء H_3O^+.

5– اعطت المتابعة الزمنية لنفس الجملة الكيميائية المتفاعلة لكن باستعمال وسيط ، منحنى آخر يمرّ بإحدى النقطتين M_1 أو M_2 . كما في الشكل(2). حدّد هذه النقطة مع التعليل.

6– عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، حدّد قيمة $t_{1/2}$ مع توضيح الطريقة المتبّعة.

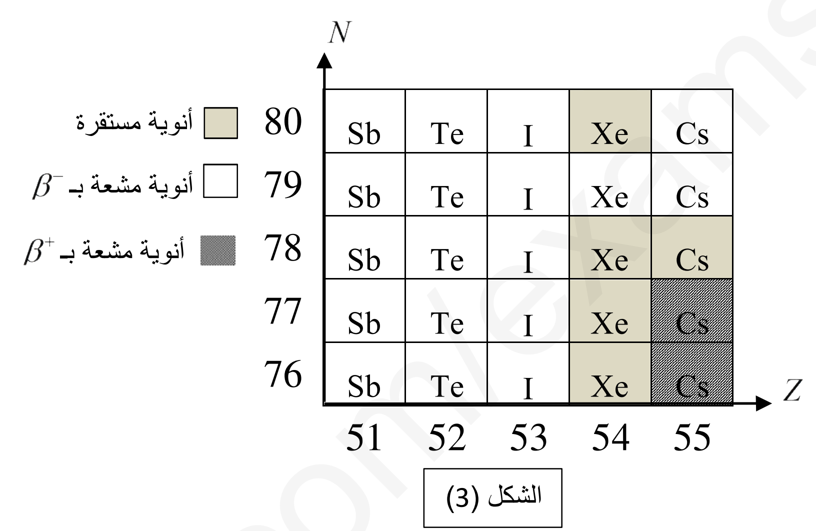
المعطيات: $V_m = 22,4\ L.mol^{-1}$ ، $M_{Ca} = 40\ g.mol^{-1}$ ، $M_C = 12\ g.mol^{-1}$ ، $M_O = 16\ g.mol^{-1}$

التمرين الثاني:

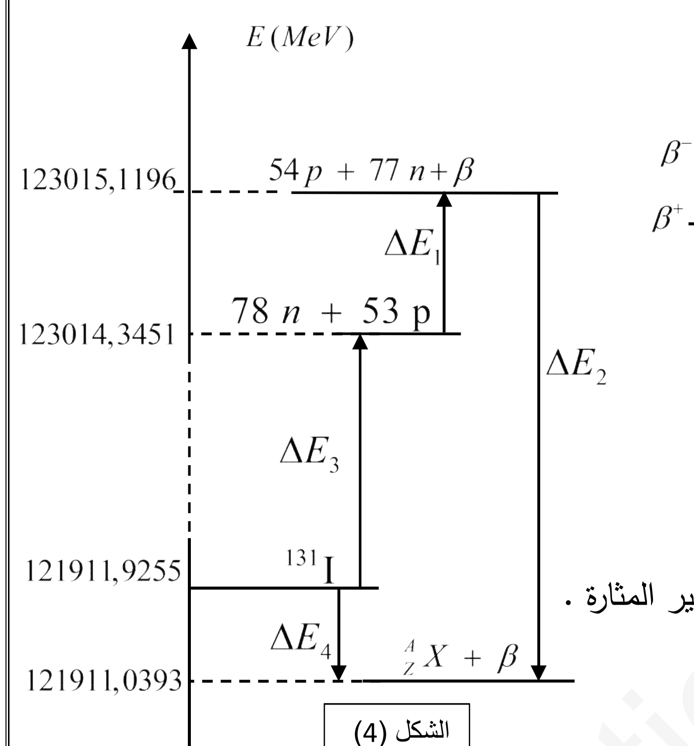
يعتبر اليود ضروريا جدا لجسم الانسان ، لأنه يساهم في تكوين هرمونات أساسية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية.

من بين نظائر اليود نجد ^{127}I مستقر و النظيران ^{123}I و ^{131}I يستعملان في المجال الطبي.

المعطيات: $M_{^{131}\text{I}} = 131\ \text{g/mol}$ ، $M_{^{123}\text{I}} = 123\ \text{g/mol}$ ، $N_A = 6{,}023\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، زمن نصف العمر لـ ^{123}I هو $t'_{1/2} = 13{,}27\ \text{h}$.



الشكل (3)



الشكل (4)

I– اعتمادا على المخطط $(N-Z)$ الممثل في الشكل(3):

1– اكتب معادلة تفكك النواة ^{131}I محدّدا النواة البنت الناتجة $^{A}_{Z}\text{X}$ غير المثارة .

2– هل $^{A}_{Z}\text{X}$ النواة البنت الناتجة مستقرة أم لا؟

3– انطلاقا من مخطط الطاقة الممثل في الشكل(4)، اوجد:

أ– طاقة الربط لكل من النواتين ^{131}I و $^{A}_{Z}\text{X}$.

ب– الطاقة الناتجة عن تفكك نواة اليود 131 E_{lib}.

II– لدينا عند اللحظة $t=0$ عينة مشعة من اليود131

كتلتها $m_0 = 870\ \mu g$.

يمثل منحنى الشكل(5) تغيرات N عدد أنوية اليود131

المتبقية بدلالة الزمن.

المستقيم المرسوم هو مماس البيان عند $t = 1{,}5\ \text{jours}$.

N

$t\,(jours)$

1

الشكل (5)

1– احسب N_0 عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة

عند اللحظة $t=0$ ثم استنتج السلم المستعمل على محور التراتيب.

2– عرّف A نشاط عيّنة مشعة ثم حدّد قيمته عند اللحظة $t = 1{,}5\ \text{jours}$.

3- تحقّق أن قيمة ثابت النشاط الاشعاعي لليود 131 هي: $\lambda = 9,91 \times 10^{-7} s^{-1}$.

4- احسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 70% من العينة الابتدائية.

5- لتكن E'_{lib} الطاقة المحررة من طرف العينة عند اللحظة $t = n\, t_{1/2}$. بيّن أنّ $E'_{lib} = N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)E_{lib}$.

III- للتحقق من شكل أو اشتغال الغدة الدّرقية ، نجري تصويرا اشعاعيا درقيا باستعمال النظيرين $^{123}\mathrm{I}$ و $^{131}\mathrm{I}$.

1- لدينا عند لحظة نعتبرها مبدءا للأزمنة عيّنتين من هاذين النظيرين كتلة كل واحدة $m_0 = 870\ \mu g$. احسب النشاط A_0 الاشعاعي لكل عيّنة.

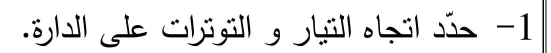
2- حدّد المدة الزمنية ليكون للعينتين نفس قيمة النشاط الاشعاعي A .

3- تسلّم للسكان القاطنين بجوار المحطّات النووية أقراص اليود على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرّب نووي لليود 131 . علّل هذا الاحتياط.

التمرين الثالث:

لتحديد مقاومة ناقل أومي (R) و سعة مكثفة (C) نركب دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولدا لتوتر كهربائي ثابت $E = 10\,V$ ، الناقل الأومي و المكثفة مع قاطعة K (الشكل(6)) :


عند اللَّحظة $t=0$ نغلق القاطعة (K) .


1- حدّد اتجاه التيار و التوترات على الدارة.

R C K E

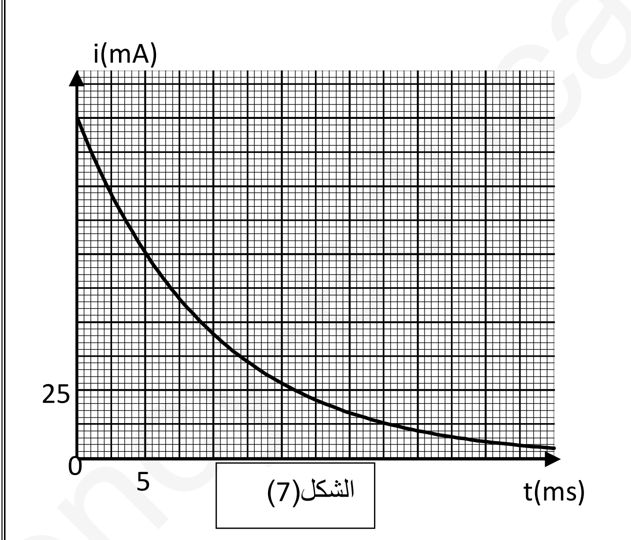
الشكل (6)

2- باستعمال قانون جمع التوترات ، جِد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$.

3- العبارة : $i(t) = ae^{bt}$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، ما هي الدلالة الفيزيائية للثابتين a و b ؟

4- استنتج العبارة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي. ارسم كيفيا شكل البيان $u_R(t)$.

5- بواسطة برنامج إعلام آلي $(EXAO)$ تحصلنا على منحنى التطور الزمني لشدة للتيار الكهربائي $i(t)$ (الشكل (7))



الشكل(7)

أ- عيِّن بيانيا قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمية I_{max} و قيمة ثابت الزمن τ للدارة الكهربائية .

ب- جِد قيمة كلا من R و C .

ج- نريد استبدال جهاز الـ$EXAO$ بجهاز آخر ، ماهو؟ و حدّد طريقة توصيله في الدارة لمشاهدة تطور شدة التيار $i(t)$.

6- نريد أن نتابع تفريغ المكثفة اقترح التركيب التجريبي المناسب.

** بالتوفيق **

التمرين الأول: (05,5 نقطة)

(0,25) (0,25)

I- 1- المتفاعل المحدّ و التقدم الأعظمي: حسب البيان المتفاعل المحدّ هو H_3O^+ و $x_{max} = 5\text{ mmole} = 5.10^{-3} mol$

2- جدول تقدم التفاعل : (0,75)

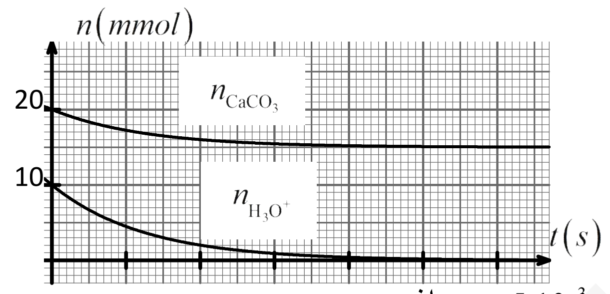
كميات مادة المتفاعلات: من الشكل لدينا

$n_{0(CaCO_3)} = 20\text{ mmol} = 2.10^{-2} mol$

$n_{0(H_3O^+)} = 10\text{ mmol} = 1.10^{-2} mol$

	$CaCO_3(S) + 2H_3O^+(aq) = CO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + 3H_2O(l)$				
ح إ	2.10^{-2}	10^{-2}	0	0	وفرة
ح و	$2.10^{-2} - x$	$10^{-2} - 2x$	x	x	
ح ن	$2.10^{-2} - x_{max}$	$10^{-2} - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	

3- رسم كيفيا منحنى المتابعة الزمنية لكمية مادة المتفاعلين: (0,5) كما في الشكل المقابل.



4- حساب كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة:

حسب منحنى الشكل (1) المعطى كمية مادة $CaCO_3$ المتفاعلة هي $n = 5.10^{-3} mol$ إذن

$n = \dfrac{m}{M} \Rightarrow m = n.M = 5.10^{-3}.100 = 0,5\text{ g}$ حيث $M_{CaCO_3} = 100\ g.mol^{-1}$ $\boxed{m_{CaCO_3} = 0,5\text{ g}}$ (0,25)

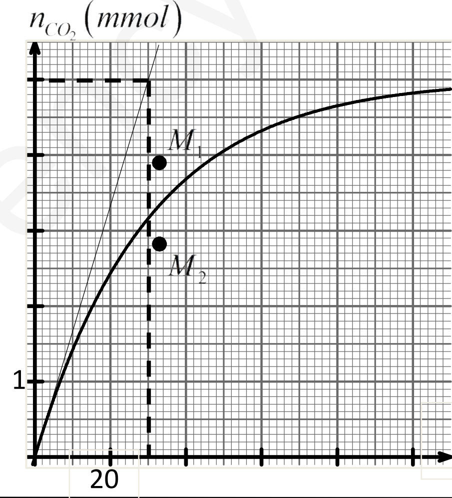
5- حساب حجم الغاز المنطلق في نهاية التفاعل: حسب جدول التقدم $n_{(CO_2)f} = x_{max}$ ،

$n_{(CO_2)f} = \dfrac{v_{CO_2}}{v_m} \Rightarrow v_{CO_2} = v_m.x_{max} = 22,4.5.10^{-3} = 0,112\text{ L} = 112\text{ mL}$ $\boxed{v_{(CO_2)f} = 0,112\text{ L} = 112\text{ mL}}$ (0,25)

I- II -1- حساب v_0 قيمة السرعة الابتدائية للتفاعل: سرعة التفاعل $v = \dfrac{dx}{dt}$ (0,25) حسب جدول التقدم $x(t) = n_{(CO_2)}(t)$

نحسب ميل المماس المرسوم عند المبدأ $tg\alpha = \dfrac{\Delta n_{CO_2}}{\Delta t} = \dfrac{5.10^{-3}}{30} = 1,67.10^{-4} mol.s^{-1}$

إذن $\boxed{v_0 = 1,67.10^{-4} mol.s^{-1}}$ (0,25)



2- اثبات أن عبارة سرعة التفاعل هي: $v = \dfrac{-1}{2}\dfrac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$.

لدينا سرعة الاختفاء $v_{H_3O^+} = \dfrac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ (0,25) و حسب جدول التقدم $n_{(H_3O^+)} = 10^{-2} - 2x$

نعوضها في عبارة سرعة الاختفاء $v_{H_3O^+} = \frac{-d\left(10^{-2}-2x\right)}{dt} = +2\frac{dx}{dt}$ إذن $\boxed{v = \frac{dx}{dt} = \frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}} \Leftarrow \frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt} = +2\frac{dx}{dt}$

(0,25)

3- مقارنة $v(60\text{ s})$ و $v(0\text{ s})$: $v(60s) = 2,25\times10^{-5} mol/s$ ، $v_0 = 1,67.10^{-4} mol.s^{-1}$ إذن و $v(60\text{ s}) \langle v(0\text{ s})$ (0,25)

العامل الحركي المسؤول عن هذا الفرق هو تناقص تراكيز المتفاعلات. (0,25)

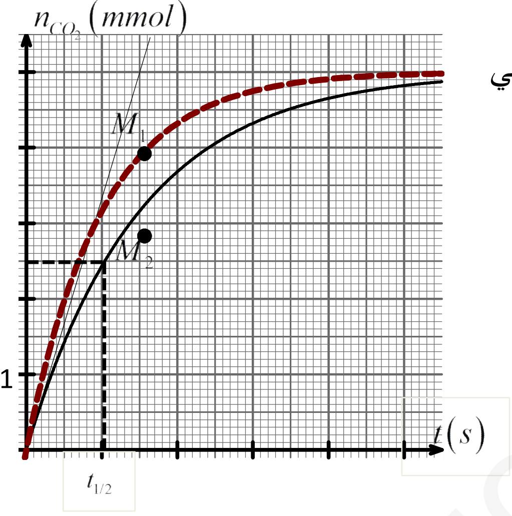
4- حساب السرعة الابتدائية لاختفاء H_3O^+ : من العلاقتين السابقتين $v_{H_3O^+} = \frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ و $v = \frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ نستنتج أن

$v = \frac{v_{(H_3O^+)}}{2} \Rightarrow v_{(H_3O^+)} = 2\text{ v}$ منه $v_{(H_3O^+)}(0) = 2\text{ v}(0) = 2\times1,67.10^{-4} = 3,34.10^{-4} mol.s^{-1}$

(0,5) $\boxed{v_{(H_3O^+)}(0) = 3,34.10^{-4} mol.s^{-1}}$

(0,25)

5- المتابعة الزمنية لنفس الجملة الكيميائية المتفاعلة باستعمال وسيط تعطي منحنى آخر يمرّ بإحدى النقطتين M_1.



التعليل: الوسيط عامل حركي يسرّع التفاعل إذن استعماله يؤدي لانتهاء التفاعل في

(0,25)

مدة زمنية أقل. كما في الشكل المقابل.

6- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه

الأعظمي $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$ أو النهائي $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$. (0,25)

تحديد قيمة $t_{1/2}$: حسب التعريف $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$ و لدينا $x(t) = n_{(CO_2)}(t)$

(0,25)

إذن $n_{CO_2}(t_{1/2}) = \frac{n_{(CO_2)f}}{2} = \frac{5\text{ mmol}}{2} = 2,5\text{ mmol}$. و التحديد بياني كما في الشكل $\boxed{t_{1/2} = 20\ s}$ (0,25)

التمرين الثاني: (08,25 نقطة)

I- 1- معادلة تفكك النواة ^{131}I النواة: $^{131}_{53}I$ حسب المخطط $(N-Z)$ تنتمي للمنطقة β^- : $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$ اعتمادا

حسب قانوني الانحفاظ: $53 = Z-1 \Rightarrow Z = 54$ ، $A = 131$ إذن $N = 131-54 = 77$ حسب المخطط $(N-Z)$ فالنواة

الناتجة هي $^{131}_{54}Xe$ (0,25) : $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu} + \gamma$. (0,25)

I- النواة البنت الناتجة $^{131}_{54}Xe$ مستقرة حسب المخطط $(N-Z)$. (0,5)

II- أ- طاقة الربط لكل من النواتين ^{131}I و $^{A}_{Z}X$. $E_{\ell(^{131}_{53}I)} = \left(53\text{ m}_p + 78\text{ m}_n - m_{^{131}_{53}I}\right)\times c^2$ و حسب المخطط

$E_{\ell(^{131}_{53}I)} = -\Delta E_3 = 123014,3451 - 121911,9255 = 1102,4196\text{ MeV}$

(0,5) $\boxed{E_{\ell(^{131}_{53}I)} = 1102,4196\text{ MeV}}$

$$E_{\ell\left({}^{131}_{54}\text{Xe}\right)} = \left(54\ m_p + 77\ m_n - m_{{}^{131}_{54}\text{Xe}}\right)\times c^2 = \Delta E_2 = 123015{,}1196 - 121911{,}0393 = 1104{,}08\ \text{MeV}$$

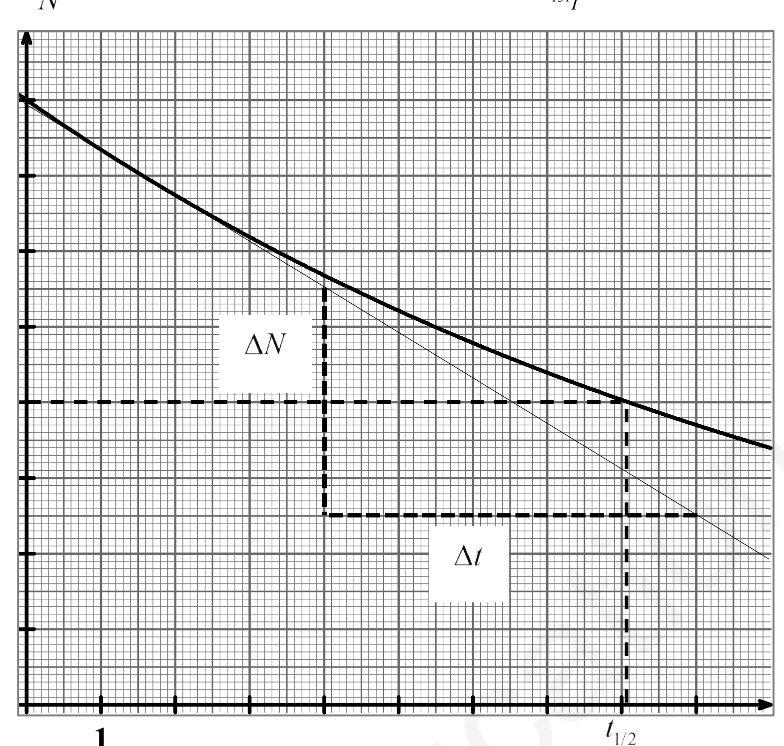
(0,5) $\boxed{E_{\ell\left({}^{131}_{54}\text{Xe}\right)} = 1104{,}08\ \text{MeV}}$

ب− E_{lib} الطاقة الناتجة عن تفكك نواة اليود 131:

$$\ldots m_i - m_f)c^2 = \left(m_{{}^{131}_{53}I} - \left(m_{{}^{131}_{54}Xe} + m_\beta\right)\right)c^2 = m_{{}^{131}_{53}I}c^2 - \left(m_{{}^{131}_{54}Xe} + m_\beta\right)c^2 = \Delta E_4 = 121911{,}9255 - 121911{,}0393 = 0{,}8862\ \text{MeV}$$

(0,5) $\boxed{E_{lib} = 0{,}8862\ \text{MeV}}$

II− 1− حساب N_0 : $N_0 = \frac{m_0}{M_{{}^{131}I}} N_A = \frac{870.10^{-6}}{131}.6{,}023.10^{23} = 4.10^{18} noyaux$ (0,25) $\boxed{N_0 = 4.10^{18} noyaux}$



استنتاج السلم المستعمل على محور التراتيب.

$$\left.\begin{array}{l} 8\ \text{cm} \rightarrow \text{N}_0 \\ 1\ \text{cm} \rightarrow x \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{1.N_0}{8} = \frac{4.10^{18}}{8} = 5.10^{17} noyaux$$

إذن السلم المستعمل على محور التراتيب

(0,25) $\boxed{1\ \text{cm} \rightarrow 5\times10^{17} noyaux}$

2− تعريف A نشاط عيّنة مشعة : هو متوسط عدد التفكّكات الحادثة في وحدة الزمن. (0,25)

تحديد قيمة $A(t = 1{,}5\ \text{jours}) = ?$.

ط(1): $A(t) = \lambda N(t)$ ، $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ منه $A(t) = N(t)\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ نستنتج قيمة $t_{1/2}$ من البيان: $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$ فنجد

$t_{1/2} = 8{,}1\ \text{jours}$ $N(t) = 7.5.10^{17} = 35.10^{17} noyaux$ ، $A(1{,}5\ \text{jours}) = 35.10^{17}\frac{0{,}693}{8{,}1\times24\times3600} = 3{,}465.10^{12} Bq$

(0,5) $\boxed{A(1{,}5\ \text{jours}) = 3{,}46.10^{12} Bq}$

ط(2): $A = \frac{-dN}{dt}$ بطريقة المماس عند اللحظة $t = 1{,}5\ \text{jours}$ نجد ميل المماس $tg\alpha = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{3.5.10^{17}}{5.24.3600} = 3{,}47.10^{12} Bq$

$A(1{,}5\ \text{jours}) = \frac{\Delta N}{\Delta t}(1{,}5\ \text{jours}) = 3{,}47.10^{12} Bq$ إذن $\boxed{A(1{,}5\ \text{jours}) = 3{,}47.10^{12} Bq}$

3- التحقّق أن قيمة λ لليود 131 هي: $\lambda = 9,91\times10^{-7}s^{-1}$:

ط(1): $A(t)=\lambda N(t) \Rightarrow \lambda = \frac{A(1,5j)}{N(1,5j)} = \frac{3,47.10^{12}}{7.5.10^{17}} = 9,91.10^{-7}s^{-1}$ (0,25)

ط(2): $t_{1/2} = 8,1$ jours ، $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{8,1.24.3600} = 9,9026.10^{-7}$ s^{-1}

4- حساب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 70% من العينة الابتدائية: أي بقاء 30% منها أي $\frac{N(t)}{N_0} = 30\% = \frac{30}{100} = 0,3$ (0,25)

لدينا قانون التناقص الاشعاعي $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$ بإدخال اللوغاريتم نجد (0,25)

$$-\lambda t = \ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) \Rightarrow t = \frac{-1}{\lambda}\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = \frac{-1}{9,91\times10^{-7}}\ln 0,2 = 1,62410^{6}s$$

التحويل للأيام: $t = \frac{1,624\times10^{6}}{24\times3600} = 18,79\ jours$ $\boxed{t = 1,624\times10^{6}\ s = 18,79\ jours}$ (0,25)

5- لتكن E'_{lib} الطاقة المحررة من طرف العينة عند اللحظة $t = n\ t_{1/2}$. بيّن أنّ $E'_{lib} = N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)E_{lib}$:

نجد عبارة عدد النوية المتبقية بعد $t = n\ t_{1/2}$: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ أي $N(nt_{1/2}) = N_0 e^{-nt_{1/2}\frac{\ln 2}{t_{1/2}}} = e^{-n\ln 2} = \frac{N_0}{e^{n\ln 2}} = \frac{N_0}{\left(e^{\ln 2}\right)^n} = \frac{N_0}{2^n}$ و

لدينا عدد الأنوية المتفككة $N_{dé} = N_0 - N(t)$ أي $N_{dé} = N_0 - \frac{N_0}{2^n} = N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)$ و لدينا

$$\left.\begin{array}{l} 1\ \text{désintégration} \rightarrow E_{lib} \\ N_{désintegartion} \rightarrow E'_{lib} \end{array}\right\} \Rightarrow E'_{lib} = N_{dé}\times E_{lib}$$ حيث 1 désintégration يعني تفكك نواة واحدة

و بتعويض عبارة عدد الأنوية المتفككة نجد $\boxed{E'_{lib} = N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)E_{lib}}$ (1)

III- 1- حساب A_0 النشاط الاشعاعي لكل عيّنة من ^{123}I و ^{131}I : $A_{0(^{131}I)} = \lambda N_0 = 9,91.10^{-7}.4.10^{18} = 3,964.10^{12}\,Bq$

$\boxed{A_{0(^{131}I)} = 3,964.10^{12}\,Bq}$ (0,5)

$A_{0(^{123}I)} = \lambda N_0$ علينا حساب $N_{0(^{123}I)}$ و $\lambda_{(^{123}I)}$: $N_{0(^{123}I)} = \frac{m}{M}.N_A = \frac{870.10^{-6}.6,023.10^{23}}{123} = 4,26.10^{18}\,noyaux$

$\lambda_{(^{123}I)} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{13,27.3600} = 1,4.10^{-5}s^{-1}$ ، $A_{0(^{123}I)} = \lambda N_0 = 1,45.10^{-5}.4,26.10^{18} = 6,177.10^{13}\,Bq$

$\boxed{A_{0(^{123}I)} = 6,177.10^{13}\,Bq}$ (0,5)

2- تحديد المدة الزمنية ليكون للعينتين نفس قيمة النشاط الاشعاعي A :قانون التناقص: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

نشاط عينة من اليود 131 في لحظة ما هي $A(t) = A_{0(^{131}I)} e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}$

نشاط عينة من اليود 123 في لحظة ما هي $A(t)=A_{0(^{123}I)}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$ يتساوى النشاطان أي $A_{0(^{131}I)}e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=A_{0(^{123}I)}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$

نعوض قيم النشاط الابتدائي: $3,964.10^{12}e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=6,177.10^{13}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\Rightarrow\left(3,964\,e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=61,77\,e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\right)\times\frac{1}{3,964}$

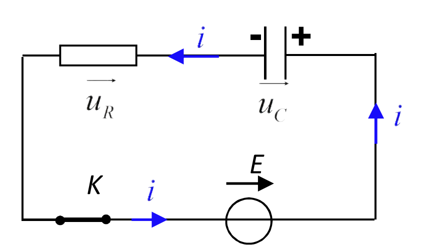
فنجد $e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=15,58\,e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\Rightarrow e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=\frac{61,77}{3,964}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$ ندخل اللوغاريتم على العبارة $-\lambda_{(^{123}I)}t$ $\ -\lambda_{(^{131}I)}t=\ln(15,58)$

نجد $\left(+\lambda_{(^{123}I)}-\lambda_{(^{131}I)}\right)t=\ln(15,58)\Rightarrow t=\frac{\ln(15,58)}{+\lambda_{(^{123}I)}-\lambda_{(^{131}I)}}=\frac{2,746}{1,4.10^{-5}-9,91\times10^{-7}s^{-1}}=211084,63\text{ s}$

$\boxed{t=211084,63\text{ s}=58,63\text{ h}=2,44\text{ jours}}$ (1)

1- تسلّم للسكان القاطنين بجوار المحطّات النووية أقراص اليود على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرّب نووي لليود 131 **التعليل :** لتجنب امتصاص أجسامهم لليود المشعّ الخطير على صحتهم. (0,5)

التمرين الثالث: (06,25 نقطة)



عند اللّحظة $t=0$ نغلق القاطعة (K) .

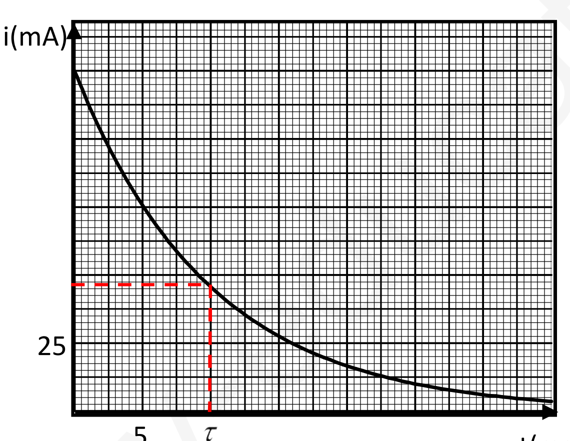
1- تحديد اتجاه التيار و التوترات على الدارة كما في الشكل . (0,5)

2- إيجاد المعادلة التفاضلية بدلالة $i(t)$:

ب ق ج ت: $E=u_C+u_R...(2)$ نشتق بالنسبة للزمن $0=\frac{du_C}{dt}+\frac{du_R}{dt}.....(1)$ ، $u_R=Ri$ نشتق فنجد $\frac{u_R}{dt}=R\frac{di}{dt}$

و $u_C=\frac{q}{C}$ نشتق بالنسبة للزمن $\frac{du_C}{dt}=\frac{1}{C}\frac{dq}{dt}=\frac{i}{C}$ نعوض عبارتي مشتقي التوترين في العلاقة (1) نجد $\frac{i}{C}+R\frac{di}{dt}=0$

نقسم على R فنجد $\boxed{\frac{di}{dt}+\frac{1}{RC}i=0}$ و هي المطلوب. (0,75)



3- الدلالة الفيزيائية للثابتين a و b : الحل المعطى $i(t)=a\,e^{bt}$

$i(t)=a\,e^{bt}\Rightarrow\frac{d\,i}{d\,t}=a\,b\,e^{bt}$

نعوض الحل و مشتقه في المعادلة التفاضلية $abe^{bt}+\frac{1}{RC}a\,e^{bt}=0$

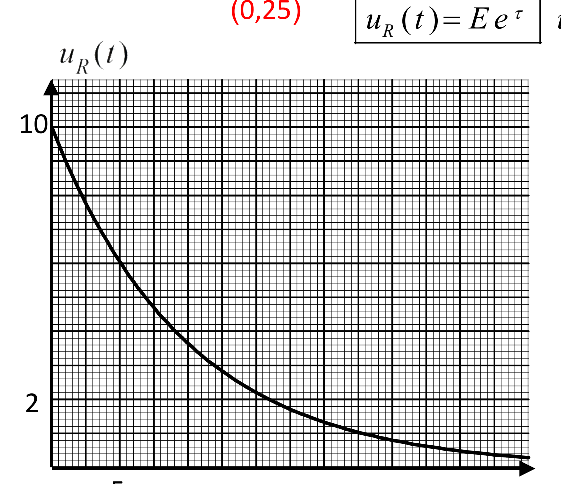
$a\,e^{bt}\left(b+\frac{1}{RC}\right)=0\Rightarrow\boxed{b=\frac{-1}{RC}=\frac{-1}{\tau}}$ (0,5)

لما $t=0$ يكون $i(0)=a$ و $u_C(0)=0$ نعوض في العلاقة(2) فنجد

$E=u_C(0)+u_R(0)=Ri(0)\Rightarrow E=Ra\Rightarrow\boxed{a=\frac{E}{R}=I_0=I_{max}}$ إذن $\boxed{i(t)=\frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}=I_0e^{\frac{-t}{\tau}}}$

(0,5)

4- استنتاج العبارة الزمنية لـ $u_R(t)$: $u_R(t) = R\ i(t) = R\frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}} = E\,e^{\frac{-t}{\tau}}$ $\boxed{u_R(t) = E\,e^{\frac{-t}{\tau}}}$ (0,25)



شكل البيان $u_R(t)$ كيفيا: كما في الشكل المقابل. (0,5)

5- أ- تعيين I_{max} بيانيا: حسب البيان $I_{max} = 5\times 25 = 125\ mA$

$\boxed{I_{max} = 125\ mA = 0,125\ A}$ (0,25)

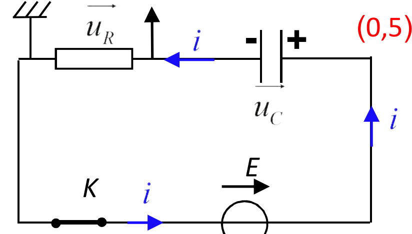
$\underline{\tau = ?}$: $\left.\begin{array}{l} 5\ cm \to I_{max} \\ x\ cm \to 0,37\ I_{max} \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{0,37\times 5\times I_{max}}{I_{max}} = 1,85\ cm$

فنجد $\boxed{\tau = 10\ ms}$ (0,5)

ب- قيمة R و C: $\frac{E}{R} = I_0 \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} = \frac{10}{0,125} = 80\ \Omega$ $\boxed{R = 80\ \Omega}$ (0,5)

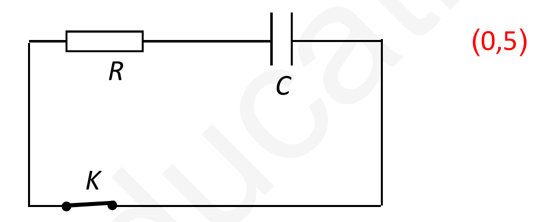
$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{10.10^{-3}}{80} = 0,125.10^{-3}F = 0,125\ mF = 125\ \mu F$ $\boxed{C = 0,125.10^{-3}F = 0,125\ mF = 125\ \mu F}$ (0,5)

ج- نريد استبدال جهاز الـ$EXAO$ بجهاز آخر ، هو : 1- راسم الاهتزاز المهبطي يوصل بين طرفي المقاومة لمشاهدة (0,5) $u_R(t)$ ثم نستنتج شكل البيان $i(t) = \frac{u_R(t)}{R}$ و طريقة التوصيل موضحة على الشكل. (0,5)



2- يمكن استعمال الأمبيرمتر الذي يوصل على التسلسل في الدارة السابقة.

د- نريد أن نتابع تفريغ المكثفة التركيب التجريبي المناسب لذلك هو نزع المولد من الدارة السابقة بعد الشحن التام للمكثفة .



(0,5)

** بالتوفيق **

Email: saitameur3@gmail.com 023 71 54 67 :فاكس 023 71 54 63 / 0550 47 22 35 :رقم الهاتف

إختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية		
المستوى السنة الثالثة رياضيات + علوم تجريبية	2021/03/01	المدة : 2 سا

التمرين الأول (8 نقاط)

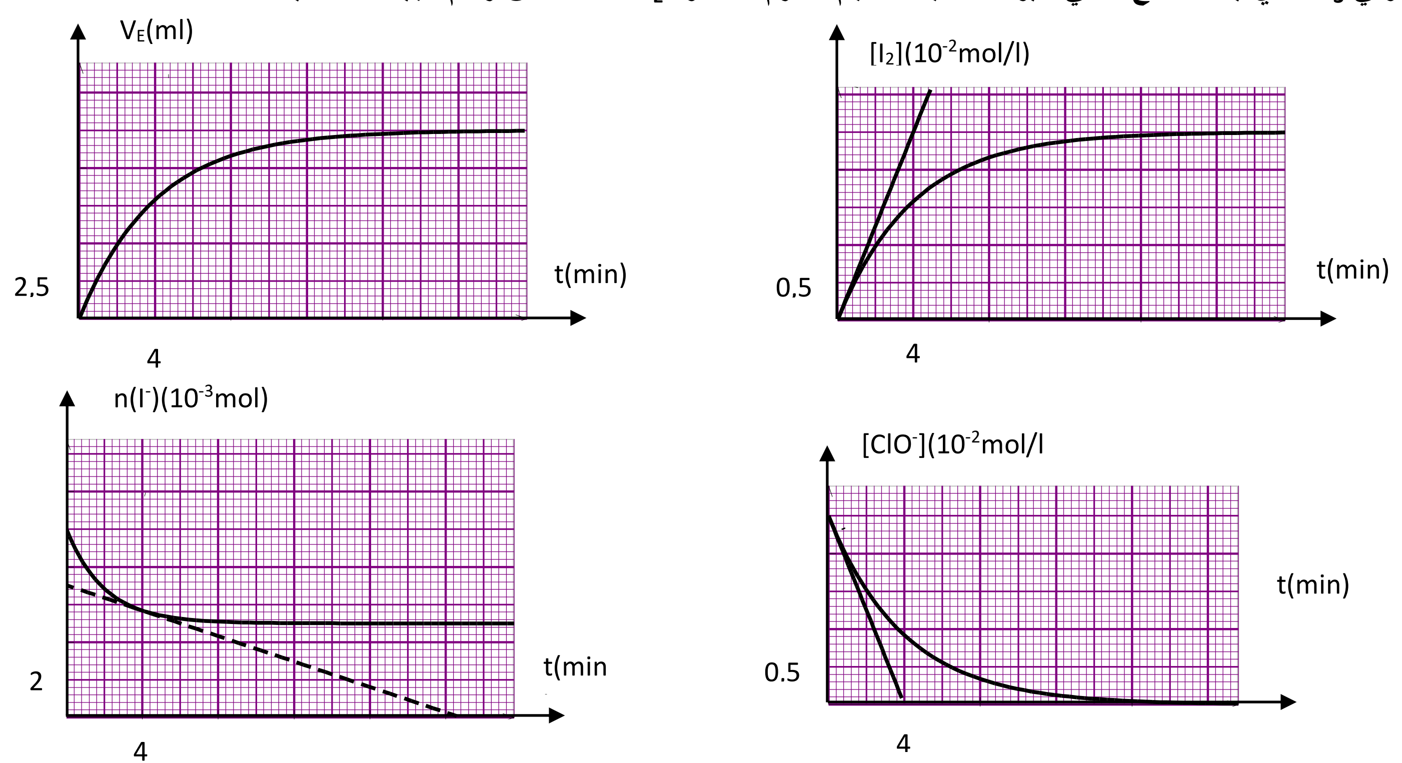
نمزج في اللحظة t=0 محلولا S_1 حجمه $V_1=50ml$ من ماء جافيل ($Na^+ + ClO^-$) تركيزه المولي C_1 مع محلولا S_2 حجمه $V_2=50ml$ من يود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي C_2 في وسط حامضي

ننمذج التحول الكيميائي بمعادلة التفاعل التالية :

$$ClO^- + 2I^- + 2H^+ = Cl^- + I_2 + H_2O$$

نقسم المزيج في 10 أنابيب إختبار و نضع هذه الانابيب في حمام مائي درجة حرا ترته ثابتة 40°C .

نتابع هذا التحول الكيميائي زمنيا عن طريق المعايرة اللونية باستخدام محلول ثيو كبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي C_3 الذي يتفاعل مع ثنائي اليود . نسجل الحجم اللازم للتكافؤ V_E . تمكنا من رسم البيانات التالية



1/ أنشىء جدول تقدم التفاعل

2/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما (I_2 / I^-) , ($S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$)

3/ بالاعتماد على نقطة التكافؤ أوجد العلاقة بين تقدم التفاعل x_t و التركيز C_3 و حجم التكافؤ V_E

4/ إعتمادا على المنحنيات البيانية :

4.1/ أوجد التركيز المولي الابتدائي للمتفاعلين C_1 و C_2

4.2/ أثبت أن المزيج ليس في شروط ستوكيومتري

4.3/ إستنتج المتفاعل المحد و قيمة التقدم الاعظمي x_{max}

4.4/ أعطى التركيب المولي للمزيج التفاعلي في نهاية التفاعل

4.5/ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أثبت أن : $n(I^-)_{1/2} = \frac{n_0(I^-)}{2} + \frac{n_f(I^-)}{2}$, $[I_2]_{1/2} = \frac{[I_2]_f}{2}$

أحسب قيمة $t_{1/2}$

4.6 / أحسب تركيز C_3 لثيوكبريتات الصوديوم

4.7/ عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أثبت أن انها تكتب على الشكل : $v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}$

4.8/ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة t=0 ثم إستنتج سرعة التفاعل و سرعة إختفاء شوارد ClO^- في تلك اللحظة

التمرين الثاني (6 نقاط)

أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد (pile) طاقته منتهية و لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة جدا هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتنيوم 238 ذات ثابت الاشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1/ أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتنيوم 238

2/ البيان المعطى يمثل النشاط الاشعاعي A لعينة من البلوتنيوم موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الانوية المتفككة N’

أ/ أوجد العلاقة بين النشاط الاشعاعي و عدد الانوية المتفككة لعينة البلوتنيوم 238 بدلالة A_0 و λ .

A (10^{10}) Bq

15

0,75

N’(10^{20})noyaux

ب/ باستغلال البيان حدد

- النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0
- ثابت التفكك λ لنواة البلوتنيوم 28
- عدد الانوية N_0 لعينة البلوتنيوم 238

3/ أحسب الطاقة المحررة الكلية ناتجة عن هذا التفاعل النووي

4/ إذا كانت إستطاعة هذا المولد الكهربائي هي P= 0,56W و هذا الجهاز يعمل بمردود r=60%

أوجد المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات

$^{4}_{2}He$	$^{234}_{92}U$	$^{238}_{94}Pu$	رمز النواة
4.0015	233,99394	237,9995	الكتلة بـ uma

التمرين الثالث (6 نقاط)

في حصة للاعمال المخبرية إقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثل في الشكل لدراسة ثنائي القطب RC . تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية

مولد توتره الكهربائي ثابت E =12V . ناقلان مقاومتهما R=R’ = 5kΩ

مكثفة (غير مشحونة) سعتها C=1,0µF

1/ نجعل البادلة في اللحظة t=0 على الوضع (1)

1.1/ ماذا يحدث للمكثفة

2.1/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي u_{AB}

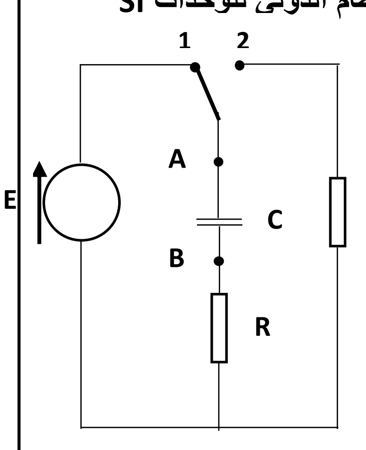
3.1 / بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم إشتغال الدارة الكهربائية عبارتها : $RC\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB} = E$

4.1/ أعط عبارة الثابت المميز للدارة و بين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولى للوحدات SI

5.1 / بين أن المعادلة التفاضلية السابقة (1- جـ) تقبل العبارة $u_{AB} = E\,(1 - e^{-t/\tau})$ حلا لها

6.1/ أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي $u_{AB} = f(t)$ و بين كيفية تحديد τ

7.1/ قارن بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة t = 5τ و E . ماذا تستنتج



2/ بعد إنتهاء من الدراسة السابقة نجعل البادلة في الوضع 2

1.2/ ماذا يحدث للمكثفة

2.2/ أحسب قيمة الطاقة الاعظمية في الدارة الكهربائية

3.2/ ما هي الطاقة المحولة بفعل جول في اللحظة $t=\frac{\tau}{2}$

2.4/ أوجد اللحظة التي تكون فيها الطاقة المخزنة تساوي إلى الربع من طاقتها الاعظمية

تصحيح الاختبار في مادة العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة ع ت + ر

التمرين الأول

1/ جدول التقدم

ClO^-	+	$2I^-$	+	$2H^+$	=	Cl^-	+	I_2	+	H_2O
n_1		n_2		بعض		0		0		
n_1-x		n_2-2x				x		x		
n_1-x_f		n_2-2x_f				x_f		x_f		

2/ كتابة معادلة المعايرة

$2S_2O_3^{2-}$	+	I_2	=	$S_4O_6^{2-}$	+	$2I^-$
n_1		n_2		0		0
n_1-2x_E		n_2-x_E		x_E		x_E

3/ عند نقطة التكافؤ المزيج يكون ستيومترياًأي: $\frac{n_1}{2}$ $\frac{n_2}{1}$ = حيث $n_1= n(S_2O_3^{2-}) = C_3V_E$ و $n_2 = n(I_2) = x$ (من جدول التقدم)

أي $x = \frac{1}{2} C_3V_E$ حيث $\frac{1}{2}C_3V_E$ يكافؤ حجم 10ml . المزيج التفاعلي حجمه 100ml.

$\frac{1}{2}C_3V_E$ →		10ml
x →		100 ml

$x= 5C_3V_E$

4/ $n(I^-) = C_2V_2 = 10mmol$ من البيان .و $V_2=50ml$ بعد الحساب نجد $C_2 = 0.2mol/l$

$[ClO^-] = \frac{C_1V_1}{V_T}$. من البيان $[ClO^-] = 2.5\ 10^{-2}mol/l$ و بعد الحساب نجد $C_1 = 0.05mol/l$

إذا كان المزيج ستوكيومتري: $\frac{n_1}{1}$ $\frac{n_2}{2}$=. بعد التعويض نجد أن المزيج ليس في الشروط ستكيومتري

$n_1 - x_f = 0$. أو $n_2 - 2x_f = 0$ بعد التعويض بالقيم نجد $x_f = 2.5\ 10^{-3}$ mol منع المتفاعل المحدهو ClO^-

4/ $n(I_2) = x = 2.5\ 10^{-3}mol$, $n(Cl^-)c = 2.5\ 10^{-3}mol$, $n(I^-) = n_2 - 2x_f = 5.10^{-3}mol$, $n(ClO^-)_f = n_1 - x_{f} = 0$

زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي

$t_{1/2} = 2min$

$C_3 = \frac{X}{5V_E}$ $= \frac{2.5\ 10^{-3}}{5.12.5\ .10^{-3}}$ $x=5C_3V_E = 0.04mol/l$

نعرف السرعة الحجمية كما يلي : هو مقدار تغير تقدم التفاعل في وحدة الزمن الموجودة في وحجة الحجوم

$V_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{dn(I_2)}{dt}$ $V_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{d([I_2]V)}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt}$, $n(I_2) = x$, $V_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

$V_{VOL} = tg\alpha = 1.25\ 10^{-3}mol/l.min$

سرعة التفاعل: $v = \frac{dx}{dt}$ $v = V_Tv_{vol} = 0.1\ x1.25\ 10^{-3} = 1.25\ 10^{-4}mol/mil.$

$V(ClO^-) = -\frac{dn(ClO^-)}{dt} = \frac{dx}{dt} = 1.25\ 10^{-4}mol/min$

التمرين الثاني

نعلم أن $NA = \lambda$ حيث N هو عدد الانوية المتبقة و من جهة أخرى نعلم أن $N_0 = N + N'$ حيث N' هو عدد الانوية المتفككة و منه $N = N_0 - N'$

$A = \lambda N = \lambda (N_0 - N') = -\lambda N' + \lambda N_0$ المنحنى البياني من الشكل $y = ax + b$ حيث a معامل التوجيه يمثل $-\lambda$ و b هو A_0

من البيان $\lambda = -25.71\ 10^{-10}\ s^{-1}$ $tg\alpha = 25.71\ 10^{-10}s^{-1}$

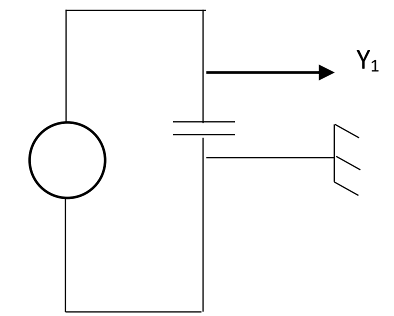
$A_0 = \lambda N_0$ و منه $N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$ $N_0 = 5.25\ 10^{20}noy$

الطاقة المحررة $E_{Lib} = (m_f - m_i) C^2 = 3.78$ MeV

$E_{TlIB} = 3.78\ .5.25\ 10^{20} = 19.84\ 10^{20}$ MeV $= 19.84\ 10^{20}\ .1.6\ 10^{-13} = 31.74\ 10^7$ j

$r = \frac{E_{ele}}{E_{Nu}}$ $E_{ele} = r.E_{Nuc} = 0.6 .31.74\ 10^7 = 19.04\ 10^7 j$

$P = \frac{E_{ele}}{t}$ $t = \frac{E_{ele}}{P} = \frac{19.04\ 10^7}{0.56} = 3.8\ 10^8 s = 10.78 ans$



<u>التمرين الثالث</u>

1/ شحن المكثفة 2/ نوصل الراسم الاهتزاز المهبطي الى طرفي المكثفة كما هو موضح في الرسم

بتطبيق قانون جمع التوترات $E = u_R + u_c = Ri + u_c = RC\frac{du_c}{dt} + u_c$

$\tau = RC$ (s) . $u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ لما $t = 5\tau$ $u_c = E(1 - e^{-5}) = 0.993E$

لما $t = 5\tau$ E يساوي بتقريب إلى E

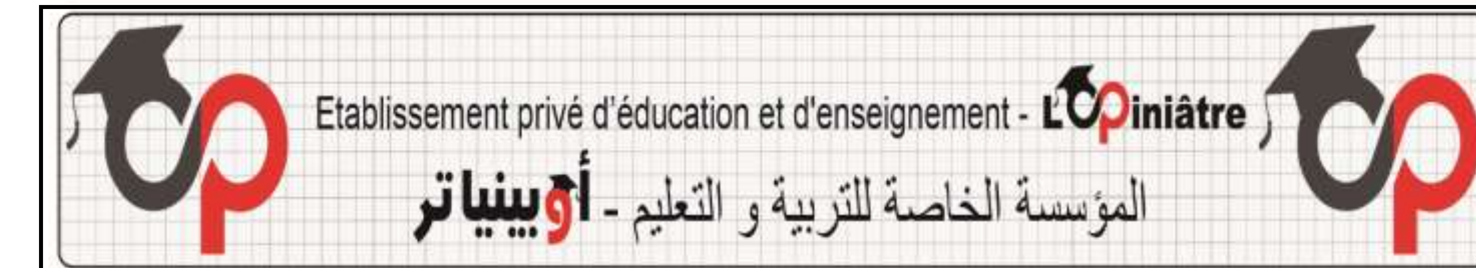
2/ البادلة في الوضع 2

التفريغ المكثفة

$E_C = \frac{1}{2} C u_c^2$ الطاقة الاعظمية لما $u_c = E$, $E_C = 72\mu j$

الطاقة المخزنة لما $t = \frac{}{2}$ $E_C = 0.26\ \mu\ j$ و منه الطاقة المحولة بفعل جول هي $0.72 - 0.26 = 0.46\mu j$

$t = \tau\ \ln 2$



المستوى:الثالثة ثانوي علوم تجريبية	**ديسمبر 2019**
اختبار الثلاثي الأول في العلوم الفيزيائية	**المدة: 2 سا**

التمرين الأول: (7 نقاط)

ظل تاريخ الطب النووي مرتبطا بما يحققه تطور الفيزياء النووية، ففي حالات متعددة يعتمد هذا النوع من الطب عن حقن مواد مشعة في جسم مريض، ويعتبر النظير $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ للتيكنيسيوم من بين الأنوية المستعملة في هذا المجال نظرا لقصر حياته حيث يقدر نصف عمره بـ $t_{1/2}=6h$، إضافة إلى تكلفته المنخفضة وكونه أقل خطورة.

1. من بين نظائر التيكنيسيوم نجد: $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ و $^{97}_{43}\mathrm{Tc}$.
   عرف النظير، اعط تركيب نواة النظير $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$.
2. يتم الحصول على النظير $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ عن طريق قذف $^{96}_{42}\mathrm{Mo}$ نواة الموليبدان بالديتيريوم.
   دلة التفاعل المنمذج لهذا التحول النووي هي: $^{96}_{42}\mathrm{Mo} + ^{2}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow ^{A}_{Z}\mathrm{X} + ^{97}_{43}\mathrm{Tc}$
   أ. هل هذا التفاعل النووي مفتعل أو تلقائ؟ علل.
   ب. بذكر بقانوني صودي، اوجد قيمتي كل من A , Z.
   ج. تعرف على الجسيمة $^{A}_{Z}\mathrm{X}$.
3. يتم الحصول على النظير $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ بتفكك $^{96}_{42}\mathrm{Mo}$ تلقائيا.
   أ. أكتب المعادلة هذا التفكك مبينا نمط هذا النشاط الاشعاعي.
4. حقن مريض بحقنة تحتوي على النظير $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ نشاطها الإشعاعي الابتدائي $A_0 = 555Mbq$
   أ. تحقق من أن ثابت النشاط الاشعاعي للتيكنيسيوم $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ هو $\lambda = 3.21 \times 10^{-5} s^{-1}$
   ب. أحسب عدد أنوية الابتدائية N_0 التي حقن بها المريض.
   ج. أوجد قيمة m_0 الكتلة الابتدائية $^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ التيكنيسيوم التي حقن بها المريض.
   د. عند اللحظة t_1 تناقص نشاط العينة في جسم الشخص إلى 63% من قيمته الابتدائية، حدد اللحظة t_1.

يعطى: $N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

نمزج عند اللحظة t=0، حجما V_1 من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^{+}_{(aq)}+S_2O^{2-}_{8(aq)})$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 200ml$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^{+}_{(aq)}+I^{-}_{(aq)})$ تركيزه المولي C_2، نتابع تغيرات كمية مادة $(I^{-}_{(aq)})$ المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة، فتحصلنا على البيان-01-

1. إذا علمت أن الثنائتين الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما: ($S_2O_{8(aq)}^{2-}$ / $SO_{4(aq)}^{2-}$) و $(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)})$.

أ. أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعيةالمنمذجة للتحول الكيميائي الحاصل.

ب. أنجز جدول تقدم التفاعل.

2. إعتمادا على البيان:

أ. استنتج التركيز المولي C_2 لمحلول يود البوتاسيوم.

ب. حدد المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام.

ج. استنتج قيمة التقدم الأعظمي X_{max}.

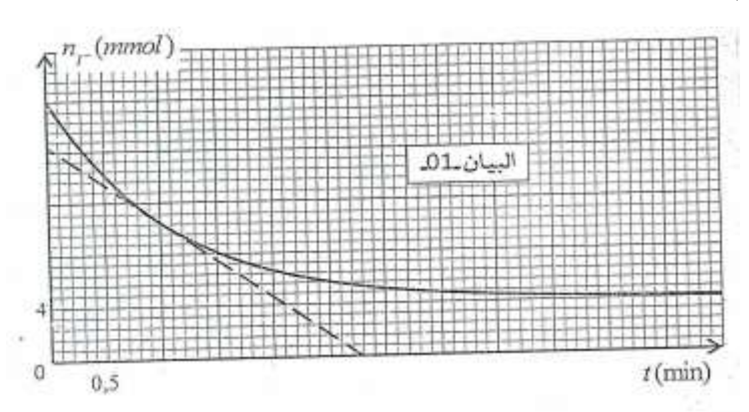
3. أ– استنتج بيانيا سرعة إختفاء شوارد اليود $(I^-_{(aq)})$ عند اللحظة $t = 1min$.

ب – أوجد قيمة الحجم الكليV للوسط التفاعلي علما أن قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة$t=1min$ = $V_{vol} = 9,1 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$.

ج– استنتج قيمة الحجم V_1 لمحلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم وتركيزه المولي C_1.

4. أ – عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب – بين أن كمية مادة شوارد اليود$n_{(I^-)}(t_{1/2})$ عند اللحظة $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة



$$n(I^-)_{t½}=\frac{n^0(I^-)+n_f(I^-)}{2}$$

حيث: $n_0\ (I^-)$هي كمية مادة شوارد اليود الابتدائية

في الوسط التفاعلي،$n_f\ (I^-)$ هي كمية مادة شوارد اليود في الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل.

ج –استنتج قيمة $t_{1/2}$بيانيا.

التمرين الثالث: (6 نقاط)

انطلق برنامج البحثITER (international thermonucléaire expérimental reactor) لدراسة الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين ^2_1H , ^3_1H وذلك من أجل التأكد من الامكانية العلمية لإنتاج الطاقة عبر الاندماج النووي.

1 – أ – أكتب معادلة الاندماج النووي بين الديتوريوم^2_1H والتريتيوم ^3_1H ، علما أن التفاعل ينتج نواة ^A_ZX ونيترونا.

E(MeV)
$2^1_1p+3^1_0n$
ΔE_1
ΔE_2
$^2_1H+^3_1H$
ΔE
$^A_ZX + x\,^1_0n$

الشكل-1

ب – يتعلق زمن نصف العمر بـ:

- عدد الأنوية الابتدائية N_0للنظير المشع.
- درجة حرارة العينة المشعة.
- نوع النظير المشع.

إختر الإجابة الصحيحة من بين الاجابات السابقة:

2 – أ – عرف طاقة الربط للنواة $({}_{Z}^{A}X)$، ثم أكتب عباراتها.

ب – أحسب طاقة الربط للنواة وطاقة الربط لكل نوية:

${}_{1}^{2}H$, ${}_{1}^{3}H$, ${}_{Z}^{A}X$ ، بـ MeV، ثم استنتج النواة الأكثر استقرارا.

3– المخطط الطاقوي (شكل –1) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين ${}_{1}^{3}H$, ${}_{1}^{2}H$.

أ– أحسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث.

ب– احسب مقدار الطاقة المحررة عن اندماج 1gمن ${}_{1}^{2}H$ و1,5g من ${}_{1}^{3}H$.

يعطى:

M $({}_{0}^{1}n)$ = 1,00866u; m $({}_{0}^{1}p)$ = 1,00728u; m $({}_{1}^{2}H)$ = 2,01355u ; m $({}_{1}^{3}H)$ = 3,0155u ; m $({}_{2}^{4}He)$ = 4,0015u ; 1u = 931,5 $\frac{MeV}{C^2}$; N_A = 6,02 X 10^{23} mol^{-1}

بالتوفيق

التصحيح النموذجي

1- النظائر هي أنوية لنفس العنصر لها نفس Z و تختلف في A (0.5ن)

تركيب النظير $^{99}_{43}T_C$ عدد البروتونات :43 ، عدد النيترونات : 56 (0.5ن)

2- أ _ التفاعل مفتعل لأنه تم بواسطة قذف نواة بنواة الديتيريوم (0.5ن)

ب_ قانون إنحفاظ العدد الكتلي ، قانون إنحفاظ العدد الشحني (0.5ن)

ج_ A=1 ، Z=0 الجسيم X هو نترون (1ن)

3- $_{42}{}^{99}MO \longrightarrow {}^{99}{}_{43}TC + {}^{A}{}_{Z}X$ ، A=0، Z=-1 نمط الإشعاع β^- (0.75ن)

4 -1- $\lambda = \frac{ln2}{tn½} = \frac{0.693}{6*3600} = 3.21*10^{-5}s^{-1}$ (0.5ن)

ب_ نوية $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{555*10^6}{3.21*10^{-5}} = 172.9*10^{11}$ (0.75ن)

ج_ $m_0 = \frac{N_{0.}M}{N_A} = \frac{172.9*10^{11}*99}{6.02*10^{23}} = 28.43*10^{-10}$ g (1ن)

د_ $t_1 = \tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{3.21*10^{-5}} = 31152.64s \cong 8.65$ h (1ن)

التمرين الثاني : (7نقاط)

1_ أ $S_2O_8^{2-} + 2é = 2SO_4^{2-}$ (ارجاع) (0.25ن)

$2I^- = I_2 + 2é$ (اكسدة) (0.25ن)

$S_2O_8^{2-} + 2I^- = 2SO_4^{2-} + I_2$ (0.25ن)

ب جدول التقدم (0.5ن)

معادلة التفاعل	$S_2O_8^{2-}$ + $2I^-$ = $2SO_4^{2-}$ + I_2
الحالة الإبتدائية	C_1V_1 C_2V_2 0 0
الحالة الإنتقالية	C_1V_1-x C_2V_2-2x 2x x
الحالة النهائية	C_1V_1-Xm C_2V_2-2Xm 2Xm Xm

2-أ_ حساب C_2 $n_0(I^-) = C_2V_2 = 20M$ mol

$C_2 = \frac{20}{200} = 0.1 mol/L$ (0.5ن)

ب_ المتفاعل المحد من البيان نجد $n_f(I^-) = 4mmol$

إذن المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ (0.5ن)

ج_ قيمة التقدم الأعضمي :

$n_f(I^-) = C_2V_2 - 2Xm \rightarrow Xm = \frac{C_2V_2 - n_f(I^-)}{2}$

$Xm = 8*10^{-3}$ mol (0.5ن)

3-أ_ سرعة إختفاء شوارد (I^-) عند اللحظة 1 دقيقة

$V_{(I^-)} = \frac{dn(I^-)}{dt} = \frac{(0-16)10^{-3}}{5.6*0.5-0} = 5.71$ Mmol . min^{-1} (0.75ن)

ب_ $n(I^-) = n_0(I^-) - 2x$, $V_{VOL} = \frac{1}{V_T}\frac{dX}{dT}$

$\frac{dn(I^-)}{dt} = -2\frac{dx}{dt} \rightarrow V_{VOL} = \frac{V_{(I^-)}}{2V_T} \rightarrow V_T = 313.7ml$ (0.75ن)

ج_ $v_1 = V_T - V_2 = 113.7$ ml (0.25ن)

حساب C_1

لدينا $C_1V_1 - Xm = 0 \rightarrow C_1 = \frac{8*10^{-3}}{0.1137} = 0.07$ mol $*l^{-1}$ (0.5ن)

4_ زمن نصف العمر : هو الزمن الازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه الأعضمي او النهائي (0.5ن)

$x_{(t½)} = \frac{Xm}{2} \rightarrow t = t_{½}$

لدينا $n_{(I^-)} = n_0 - 2x \rightarrow n_{(I^-)_{t½}} = n_0 - Xm/2$

$n_{(I^-)t_{½}} = \frac{n_0 + n_{0-2Xm}}{2} = \frac{n_0(I^-) + n_f(I^-)}{2}$ (1ن)

$n(I^-)t_{½} = \frac{4+20}{2} = 12mmol$ (0.25ن)

بالاسقاط نجد $t_{½}$=0.8min (0.25ن)

التمرين الثالث : (6نقاط)

(1.5ن)

1-أ- كتابة المعادلة $^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n$

حسب قانونا صودي: $A = (2+3) - 1 = 4$

$Z = (1+1) - 0 = 2$ النواة البنت $^{4}_{2}He$

$^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$

(0.5ن)

ب- يتعلق زمن نصف العمر بنوع النظير المشع.

(0.25ن)

2-أ- طاقة ربط النواة هي الطاقة الواجب إعطاؤها لنواة ساكنة لتفكيكها إلى نوياتها الساكنة.

(0.5ن)

عبارتها: $E_l(^{A}_{Z}X) = [Z\,m_p + (A-Z)\,m_n - m(^{A}_{Z}X)]\,C^2$

قيمتها: $E_l(^{2}_{1}H) = (1,00728 + 1,00866 - 2,0155) \times 931,5 = 2,226\ MeV$

$E_l(^{3}_{1}H) = (1,00728 + 2\times 1,00866 - 3,0155) \times 931,5 = 8,477\ MeV$ (0.75ن)

$E_l(^{4}_{2}He) = (2\times 1,00728 + 2\times 1,00866 - 4,0015) \times 931,5 = 28,29\ MeV$

قيمة طاقة الربط لكل نوية:

$$\frac{E_l(^{2}_{1}H)}{2} = \frac{2,226}{2} = 1,113\,MeV/nuc \qquad \frac{E_l(^{4}_{2}He)}{4} = \frac{28,29}{4} = 7,072\,MeV/nuc$$

(0.75ن)

$$\frac{E_l(^{3}_{1}H)}{3} = \frac{8,477}{3} = 2,826\,MeV/nuc$$

النواة الأكثر استقرار هي $^{4}_{2}He$. (0.25ن)

3- أ- قيمة الطاقة المحررة: $\Delta E = \Delta E_1 - \Delta E_2 = (E_l(^{3}_{1}H) + E_l(^{2}_{1}H)) - E_l(^{4}_{2}He)$

$$E_{lib} = \Delta E = (2,226 + 8,4777) - 28,29 = -17,59\,MeV$$

(0.5ن)

الإشارة السالبة تعني أن الجملة تقدم طاقة للوسط الخارجي.

ب- $N(^{2}_{1}H) + N(^{3}_{1}H) = (\frac{1}{2} + \frac{1,5}{3}) \times 6,02\times 10^{23} = 6,02\times 10^{23}\,(noy)$ (1ن)

$$E_{lib} = N\Delta E = 6,02\times 10^{23} \times 17,59 = 105,89\times 10^{23}\ MeV$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الجزائر شرق | ثانوية أحمد طاطا –بوروبة

الأقسام : 3ع ت / 3 ت ر | السنة الدراسية: 2020/2019

إختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية | المدة : 02 ساعة

يحتوي الموضوع على أربع صفحات (04)

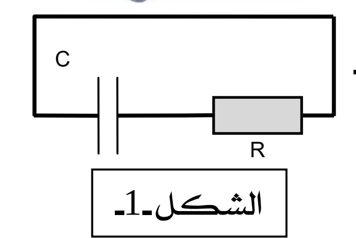
الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

تعتبر المكثفات الفائقة السعة (Supercondensateurs) من آخر التطورات التكنولوجية في مجال تخزين وإسترجاع الطاقة الكهربائية، وهو ماجعلها المكونات الأساسية للسيارة الكهربائية. تكافئ المكثفة فائقة السعة ثنائي قطب RC.

للتأكد من بعض الميزات التقنية المسجلة على المكثفة، شحنت هذه الأخيرة كليا تحت توتر $E=2,7(V)$.

وفي لحظة $t=0$ نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة، ننجز التركيب الموضح بالشكل-1-



الشكل-1-

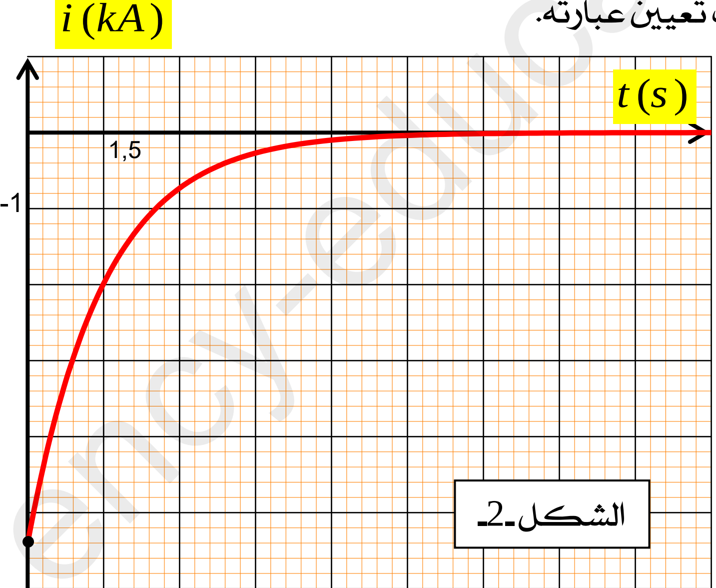
1-أ- ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة هي من الشكل $\frac{di}{dt}+A.i(t)=0$: حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته.

جـ- يُعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل:

$$i(t)=\beta e^{\alpha t}$$

حيث β و α ثوابت يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.



الشكل-2-

2- الشكل-2- يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن. باستغلال البيان، جد:

أ- مقاومة الناقل الأومي R.

ب- سعة المكثفة C.

3- أحسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة $E_{C\max}$ في المكثفة واستنتج قيمتها في النظام الدائم.

4- أضفنا لدارة السابقة مكثفة على التفرع سعتها $C'=C$. أعد رسم المنحنى بشكل كيفي مع التعليل.

التمرين الثاني : (7 نقاط)

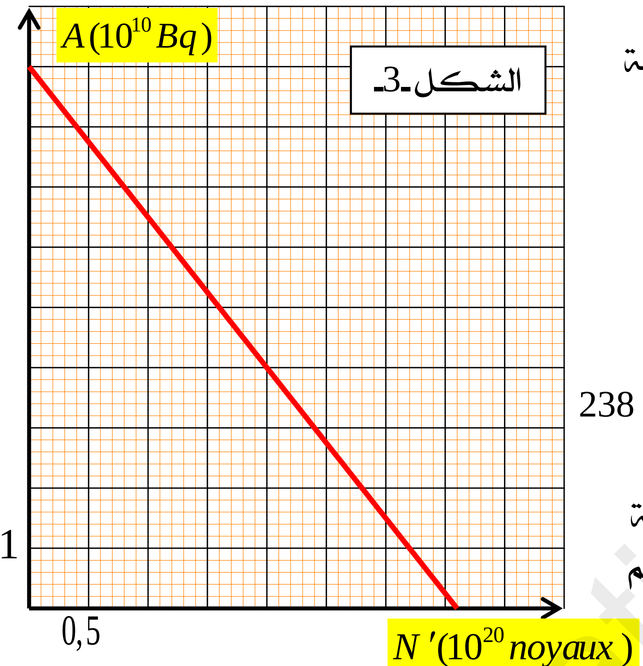
أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد (Une pile) طاقته منتهية لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة، هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتونيوم 238 ذات ثابت التفكك الإشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1 ـ عرف ظاهرة النشاط الإشعاعي وأذكر خصائصه.

2 ـ أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتونيوم 238 مع ذكر نوع التفكك.

3 ـ مثل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي السابق واستنتج الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة بطريقتين.

4ـ البيان الموضح في الشكل -3- يمثل تغيرات النشاط الإشعاعي A لعينة من البلوتونيوم 238 موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الأنوية المتفككة N'.



أ ـ أوجد العلاقة بين النشاط الإشعاعي و عدد الأنوية المتفككة لعينة البلوتونيوم 238 بدلالة A_0 و λ

ب باستغلال البيان حدد:

- النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0
- ثابت التفكك λ لنواة البلوتونيوم 238
- عدد الأنوية الإبتدائية N_0 لعينة البلوتونيوم 238 .

5 أحسب الطاقة المحررة الكلية لتفكك عينة البلوتونيوم 238 الموجود في جهاز منظم القلب .

6 إذا كانت إستطاعة هذا المولد الكهربائية $P = 0,056\ W$ ومردوده $r = 60\%$، أحسب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات .

المعطيات :

$1MeV = 1,6 \times 10^{-13}\ J \quad 1u = 931,5\ MeV/C^2$ سلطان

رمز النواة	$^{238}_{94}Pu$	$^{234}_{92}U$	$^{4}_{2}He$
الكتلة $(u.m.a)$	237,9995	233,99394	4,0015
طاقة الربط لكل نوية $E_l/A\ (Mev/nuc)$	7,591	7,616	7,075

الجزء الثاني : (7نقاط)

تمرين تجريبي :

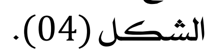
يعرف تحت كلوريت الصوديوم $(Na^{+}+ClO^{-})$ باسم ماء جافيل، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي. وهو منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

يتفكك ماء جافيل تلقائيا ببطئ في وجود وسيط حسب التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2ClO^{-}{}_{(aq)} = 2Cl^{-}{}_{(aq)} + O_{2\,(g)}$$

لدراسة تطور هذا التحول، نأخذ عند $\theta = 25\ °C$ عينة من محلول تجاري (S_0) نخففه خمس مرات فنحصل على محلول (S_1) حجمه $V = 100\ mL$ عند اللحظة $t = 0$ نضيف للمحلول (S_1) وسيط فيبدأ التفكك.

نتابع تطور المجموعة الكيميائية باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في


الشكل (04).

الشكل-3-

$\sigma(10^{-1}S/m)$; $t\,(\text{min})$; 2,0 ; 2,1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8 ; 10 ; 12 ; 14


1 - إشرح بإختصار البروتوكول التجريبي لعملية التمديد.

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 - أكتب عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية σ_0 وأوجد قيمتها بالإعتماد على البيان.

4 - استنتج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

6 - بين أنه من أجل كل لحظة t :

$$\sigma(t) = 0,2 + 48,6x\,(t)$$

حيث a ، b ثوابت يطلب حسابهم.

7 - أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.ثم بين أنها تكتب على الشكل:

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^{-}} - \lambda_{ClO^{-}})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- أحسب قيمتها من أجل $t = 4\ min$.

8 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

9 - لو أجرينا التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta' = 40\ °C$ ، فسر كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل.

تعطى النوعية المولية الشاردية للشوارد عند $25\ °C$ بـ $S.m^{2}.mol^{-1}$ هي:

$\lambda(Na^{+}) = 5\times10^{-3}$ $\quad\lambda(ClO^{-}) = 5,2.10^{-3}$ $\quad\lambda(Cl^{-}) = 7,63.10^{-3}$

بالتوفيق للجميع في شهادة البكالوريا – أساتذة المادة

مؤشرات الكفاءة	التصحيح النموذجي لإختبار الثلاثي الأول	التنقيط
	التمرين الأول	6ن
	1 ـ أ ـ الظاهرة التي تحدث في الدارة: عملية تفريغ مكثفة مشحونة	0,5
	ب ـ المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$: بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا : $u_C + u_R = 0$ نعلم أن : $u_R = R.i(t)$ وعليه : $u_C + R.i(t) = 0........(1)$ بإشتقاق العلاقة (1) بالنسبة للزمن نجد : $\frac{du_C}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0........(2)$ كما أن: $i(t) = C.\frac{du_C}{dt}$ أي: $\frac{du_C}{dt} = \frac{i(t)}{C}$ فتصبح العلاقة (2) على الشكل: $\frac{i(t)}{C} + R.\frac{di}{dt} = 0........(3)$ بضرب العلاقة (3) في سعة المكثفة C نجد المعادلة التفاضلية التي تحقق $i(t)$: $\frac{1}{RC}i(t) + \frac{di}{dt} = 0$ بالمطابقة نجد : $A = \frac{1}{RC}$	0,5 0,5 0,25
	ج ـ إيجاد الثوابت β و α : حل المعادلة التفاضلية يعطى على الشكل : $i(t) = \beta e^{\alpha t}$ بإشتقاقه بالنسبة للزمن نجد : $\frac{di}{dt} = \beta\alpha e^{\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية السابقة نجد : $\frac{1}{RC}\beta e^{\alpha t} + \beta\alpha e^{\alpha t} = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{RC} + \alpha\right)\beta e^{\alpha t} = 0$ نعلم أن : $\beta e^{\alpha t} \neq 0$ وعليه : $\frac{1}{RC} + \alpha = 0$ منه نجد: $\alpha = -\frac{1}{RC}$ عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = \beta e^{0} = \beta$ ونعلم أن المكثفة مشحونة عند اللحظة $t = 0$ أي : $u_C(0) = E$ من قانون جمع التوترات (العلاقة (1)): $E + R.i(0) = 0$ ومنه : $\beta = -\frac{E}{R}$	0,5 0,5 0,25
	2 ـ أ ـ إيجاد مقاومة الناقل الأومي : عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = -\frac{E}{R}$ ومنه: $R = -\frac{E}{i(0)}$ بالإسقاط في المنحنى البياني عند $t = 0$ نجد : $i(0) = -5,4.10^{3}A$ ومنه : $R = 5.10^{-4}\Omega$	0,25 0,25

0,25 0,25 0,25	**ب ـ إيجاد قيمة سعة المكثفة :** نعلم أن ثابت الزمن يعرف بالعلاقة : $\tau = RC$ وعليه : $C = \frac{\tau}{R}$ عند : $t = \tau$ يكون : $i(\tau) = -0,37\frac{E}{R}$ ومن المنحنى البيان بالإسقاط نجد : $\tau = 1,5(s)$ و بالتالي: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{1,5}{5.10^{-4}} \Rightarrow C = 3000F$	
01	**3 ـ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة :** الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة $E_{C\max}$: $E_{C\max} = \frac{1}{2}C.E^2 = \frac{1}{2}\times 3000\times 2,7^2$ ، $E_{C\max} = 10938(J)$ قيمة الطاقة E_C في النظام الدائم : في النظام الدائم يكون : $u_C = 0$ وعليه: $E_C = \frac{1}{2}C\,u_C^2 \Leftrightarrow E_C = 0(J)$	
0,25 0,5	**4 ـ إعادة رسم المنحنى بشكل كيفي :** $\tau' = RC_{eq} = R(C + C') = 2RC = 2\tau$ المنحنى الكيفي يشمل ثلاث نقاط هي : $(t, i(t))$ $\left(0, -\frac{E}{R}\right)$.......(1) $\left(\tau', -0,37\frac{E}{R}\right)$....(2) $(5\tau', 0)$........(3) (بيان: τ ، τ' ، 1,5 ، -1 ، $-0,37\frac{E}{R}$ ، $-\frac{E}{R}$)	
7ن	**التمرين الثاني**	
0,75 0,75	**1 ـ تعريف النشاط الإشعاعي :** هو تحول نووي طبيعي حيث تتحول فيه نواة غير مستقرة إلى نواة أكثر إستقرار مع تحرير إشعاع (α, β, γ). **خصائص النشاط الإشعاعي :** تلقائي : يحدث دون تدخل خارجي. عشوائي : لا نتنبأ بحدوثه. حتمي : يحدث آجلا أو عاجل ولا يمكن تسريعه أو تبطيئه.	
0,5	**2 ـ معادلة التفكك وذكر نوع التفكك.** $^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{A}_{Z}X$ باستعمال قانوني الإنحفاظ لصودي نجد : $A = 4; Z = 2$ $^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{4}_{2}He$ نوع النشاط الإشعاعي : ألفا (α)	

	3- تمثيل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي واستنتاج الطاقة المحررة :	0,5
	(مخطط الحصيلة الطاقوية: $E(MeV)$ ؛ $(94)\,{}^1_1p+(144)\,{}^1_0n$ ؛ ${}^{238}_{94}Pu$ ؛ ${}^{234}_{92}U+{}^4_2He$)	0,5
	الطريقة 01: $E_{lib}=\lvert\Delta m\rvert .c^2$ ، $E_{lib}=(m_f-m_i).c^2$ ، $E_{lib}=(m_f-m_i)931{,}5$ ، $E_{lib}=3{,}78MeV$ **الطريقة 02:** $E_{lib}=(E_l)_f-(E_l)_i$ ، $E_l=\frac{E_l}{A}\times A$ ، $E_{lib}=3{,}78MeV$	0,5
	4- أ- العلاقة بين $A(t)$ و $N'(t)$: نعلم أن: $A(t)=\lambda.N(t)$ و $N(t)=N_0-N'(t)$ بالتعويض نجد:	0,25
	$A(t)=\lambda.N_0-\lambda.N'(t)$ $A(t)=A_0-\lambda.N'(t)$.........(1)	0,25
	ب- بالإستعانة بالبيان ، تحديد: **النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 :** النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 يوافق $N'=0$ ، وعليه بالإسقاط في المنحنى البياني نجد: $A_0=9.10^{10}Bq$	0,5
	ثابت التفكك لنواة البلوتونيوم 238 : المنحنى عبارة عن جزء من مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $A(t)=a.N'(t)+b$ حيث: $a=\frac{\Delta A}{\Delta N'}=\frac{(9-4).10^{10}}{(0-2)10^{20}}\Rightarrow a=2{,}5.10^{-10}$ و $b=9.10^{10}$ وبالمطابقة مع العلاقة (1) نجد: $\lambda=2{,}5.10^{-10}\left(s^{-1}\right)$	0,5
	عدد الأنوية الإبتدائية N_0 : نعلم أن: $A_0=\lambda N_0$ وعليه: $N_0=\frac{A_0}{\lambda}=\frac{9.10^{10}}{2{,}5.10^{-10}}$ إذن: $N_0=3{,}6.10^{20}\,noyaux$	0,5
	5- حساب الطاقة المحررة الكلية : $E'_{lib}=N_0E_{lib}=3{,}6.10^{20}\times 3{,}78$ $E'_{lib}=1{,}36.10^{21}MeV$ $E'_{lib}=2{,}178.10^{8}J$	0,5
	6- حساب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب: المولد الموجود في الجهاز يمكنه إنتاج طاقة كهربائية كلية تعطى بالعلاقة: $r=\frac{E_e}{E'_{lib}}\times 100\Rightarrow E_e=\frac{r.E'_{lib}}{100}$	0,5
	كما أن إستطاعة جهاز منظم القلب الكهربائية تعرف بالعلاقة: $P=\frac{E_e}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=\frac{E_e}{P}=\frac{r.E'_{lib}}{100P}=\frac{60\times 2{,}178.10^{8}}{100\times 0{,}056}$ $\Delta t=2{,}33.10^{9}(s)=73{,}88(ans)$	0,5

التمرين الثالث (7ن)

1ـ جدول تقدم التفاعل: (0,75)

معادلة التفاعل				
حالة الجملة	$x\,(mol)$	كميات المادة (mol)		
ح. ابتدائية	$x=0$	$n=CV$	0	0
ح. انتقالية	$x(t)$	$n-2x$	$2x$	x
ح. نهائية	$x_f=x_{max}$	$n-2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

2ـ عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية :

$$\sigma_0=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}\left[ClO^-\right]+\lambda_{Na^+}\left[Na^+\right]$$ (0,25)

$$\left[ClO^-\right]=\left[Na^+\right]=C$$ (0,25)

$$\sigma_0=\left(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+}\right)C\;...........(1)$$

بالإستعانة بالمنحنى المنحنى وبالإسقاط نجد : $\sigma_0=0,2\,(S/m)$ (0,25)

3ـ استنتاج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم تركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

من العلاقة (1) نجد :

$$C=\frac{\sigma_0}{\left(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+}\right)}=\frac{0,2}{5,2+5}$$

$$C=1,96.10^{-2}\,mol/L$$ (0,25)

المحلول (S_1) مخفف خمس مرات من المحلول التجاري (S_0):

وعليه: $C_0=5C=9,8.10^{-2}\,mol/L$ (0,5)

4ـ حساب قيمة التقدم الأعظمي : (0,5)

نعلم أن التفاعل تام وعليه من جدول التقدم: $n-2x_{max}=0$

إذن : $x_{max}=\frac{n}{2}=\frac{CV}{2}$ ومنه : $x_{max}=9,8.10^{-4}\,mol$

5ـ إثبات أن : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$ (01)

نعلم أن : $\sigma(t)=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}\left[ClO^-\right]+\lambda_{Na^+}\left[Na^+\right]+\lambda_{Cl^-}\left[Cl^-\right]$

من جدول التقدم ومن أجل كل لحظة t :

$$\left[ClO^-\right]=\frac{n-2x}{V}=C-\frac{2x}{V}........(1)$$

$$\left[Na^+\right]=C........(2)$$

$$\left[Cl^-\right]=\frac{2x}{V}........(3)$$

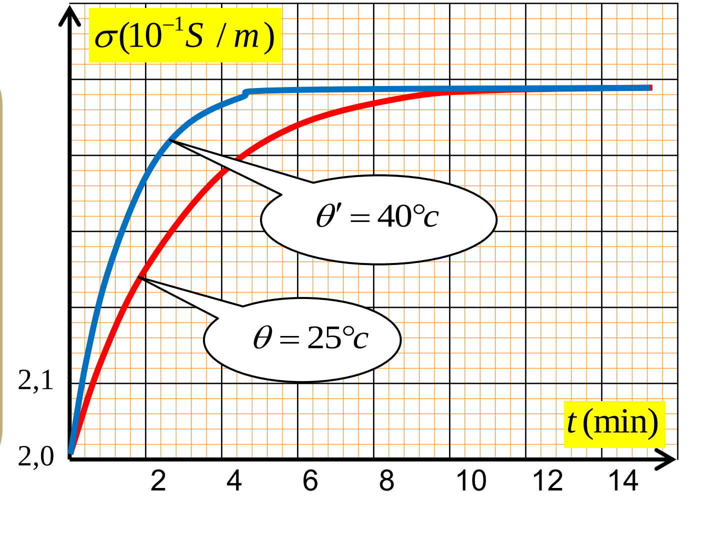
بتعويض (1) و (2) و (3) في عبارة الناقلية النوعية نجد:

$$\sigma(t)=\lambda_{ClO^-}\left(C-\frac{2x}{V}\right)+\lambda_{Na^+}.C+\lambda_{Cl^-}.\frac{2x}{V}$$

$$\sigma(t)=\left(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+}\right)C+\left(\frac{2(\lambda_{Cl^-}-\lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)\;.......(4)$$

بالتعويض نجد : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$

6 ـ السرعة الحجمية للتفاعل : أ ـ تعريف : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة : $\upsilon_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$ ـ إثبات أن السرعة الحجمية تكتب على الشكل : $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$ لدينا من العلاقة (4) في السؤال السابق: $\sigma(t) = (\lambda_{ClO^-} + \lambda_{Na^+})C + \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)$ بإشتقاق هذه العبارة بالنسبة للزمن نجد: $\frac{d\sigma}{dt} = \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)\frac{dx}{dt}$ بالتبسيط نجد : $\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$ $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$ ب ـ حساب السرعة الحجمية عند $t = 4\min$: لدينا: $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$ يمثل المقدار $\frac{d\sigma}{dt}$ معامل توجيه المماس للمنحنى $\sigma = f(t)$ عند اللحظة t، وعليه: $\upsilon_{vol}(4\min) = \frac{1}{2(7,63-5,2)} \times \frac{(2,2-2,38).10^{-1}}{0-4}$ $\upsilon_{vol}(4\min) = 9,26.10^{-4}mol.L^{-1}.\min^{-1}$	0,5 0,25 0,25 0,25 0,5
7 ـ زمن تفاعل النصف : تعريف: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية. بيانيا نجد : $t_{1/2} = 2\min$	1
8 ـ تفسير تطور السرعة الحجمية للتفاعل في حالة $\theta' = 40\ °C$: عند زيادة درجة الحرارة في الوسط التفاعل تزداد حركية الأفراد الكيميائية وبالتالي يزداد تواتر التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة السرعة الحجمية للتفاعل.	0,5



هدية لتلاميذي الأعزاء:

أسأل الله الكريم رب العرش العظيم أن يوفقكم في إمتحان شهادة البكالوريا 2019 /2020

الأستاذ فلاحي سليمان



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية الجزائر وسط

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة - بوزريعة -



المادّة: علوم فيزيائية **التاريخ: 02 ديسمبر 2021**

المستوى: الثالثة ثانوي (علوم تجريبية) **المدة: ســـاعتان و نصف**

اختبار الفصل الأوّل

التمرين الأوّل: (10 نقاط)

الهدف من هذا التمرين دراسة حركة جملة ميكانيكية على مستويين مائل و أفقي.

سيارة (S) كتلتها $m = 3500\ kg$ تصل إلى موضع **A** بداية طريق لمستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 15°$ بسرعة v_A نعتبرها مُوافقة لمبدأ قياس زمن تسجيل الحركة عند اللحظة $t = 0$. تُواصل السيارة حركتها على المستوي المائل **(AB)** و كذا المستوي الأفقي **(BC)** الذي ينتهي بوجود رادار عند الموضع **C** مثلما هو مُوضّح على **الوثيقة (01)**.

الوثيقة -1-

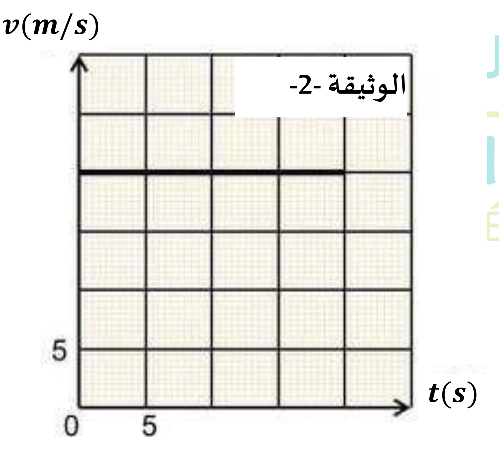
رادار

نعتبر أن السيارة تخضع أثناء حركتها على طول المسار **(ABC)** لقوة دفع المُحرك $\vec{F}$ شدّتها ثابتة قيمتها $10\ kN$ كما تخضع لقوى احتكاك تكافئ قوة $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة و ثابتة الشدة.

نعتبر ثابت الجاذبية الأرضية: $g = 10\ N/Kg$

I) دراسة الحركة على الجزء (AB):

مكّن تسجيل الحركة خلال هذه المرحلة من تتبع تغيرات سرعة مركز عطالة السيارة (S) بدلالة الزمن t. يمثل مخطط **الوثيقة (2)** النتائج المتحصل عليها.



1) ما طبيعة المرجع المناسب في دراسة هذا النوع من الحركات؟ وضّح (مع الشرح) الفرضية المتعلقة بهذا المرجع والتي تسمح بتطبيق قوانين نيوتن فيها.

2) أتمم كيفيا تمثيل القوى المُؤثّرة على مركز عطالة السيارة (S).

3) حدّد بيانيا مايلي:

أ/- قيمة التسارع a. ب/- طبيعة الحركة. ج/- المسافة المقطوعة **AB**.

4) يتحقّق في هذا الجزء من حركة الجملة أحد قوانين نيوتن. اذكر اسمه ثم ضع تعليقا على مُحصّلة القوى الخارجية المُؤثرة على مركز عطالة السيارة (S).

5) عبّر عن شدّة قوة الإحتكاك f بدلالة α , g , m و F ثم احسب قيمتها.

II) دراسة الحركة على الجزء (BC):

تُواصل السيارة (S) حركتها على هذ الجزء بنفس قوّة دفع المحرك F السابقة. بعد قطعها مسافة $BC = 100\ m$ تمرّ السيارة برادار للدّرك الوطني و بعد أيّام تلقّى السائق رسالة من مصالح الدّرك تُبلغه فيها أنّه تجاوز السّرعة المُحدّدة $120\ km/h$ عند النقطة **C** وعليه دفع غرامة مالية. تقدّم السائق بشكوى مفادُها أن هناك خطأ في اشتغال الرّادار وأنّه لم يتجاوز السرعة المُحدّدة.

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيّن أن قيمة التسارع للسيارة (S) خلال حركتها على هذا الجزء من المسار $a = 2,59\ m/s^2$ ثم استنتج طبيعة حركة (S).

2) أوجد المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ والمسافة $x(t)$ الموافقتين لحركة السيارة (S) باعتبار النقطة B مبدأ الفواصل عند اللحظة $t = 0$. ثم ارسم كيفيا المخططين البيانين الموافقين لهاتين المعادلتين.

3) أوجد المُدّة الزمنية التي استغرقتها السيارة في حركتها على هذا الجزء من المسار.

4) هل السائق على صواب في الشكوى التي قدّمها؟ برّر إجابتك.

التمرين الثاني: (10 نقاط)

الماء الأكسيجيني H_2O_2 نوع كيميائي سائل تمّ اكتشافه لأوّل مرّة من قبَل ***Louis Jacques Thénard*** سنة **1818**م. يُستخدم بالمقام الأوّل كمُطهّر للجروح وتنظيف العدسات اللاصقة و كذلك في التبييض. يُخزّن في قارورات ذات لون بنّي و يتفكّك ذاتيا وفق تحول كيميائي بطيء جدا و تام في الشروط العادية من الضغط الجوّي و درجة الحرارة $25\ °C$. يُمكن نمذجته بالمعادلة التالية:

$$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

إحدى الطرق المُستعملة لتسريع هذا التفاعل هي إضافة محلول مائي يحتوي على شوارد الحديدالثلاثي Fe^{3+}.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد تركيز محلول تجاري للماء أكسيجيني H_2O_2 ودراسة حركيّة تفككه.

يُعطى: الحجم المولي للغازات في الشروط العادية $V_m = 24\ L/mol$

يتوفّر مخبر الثانوية على قارورة لمحلول تجاري من الماء الأكسيجيني **(الوثيقة -3-)** مكتوب على لاصقتها: "ماء أكسيجيني **10** حجوم $(10\ V)$" و التي تدلّ على أن تفكك $1\ L$ من الماء الأكسيجيني يحرّر حجما من غاز ثنائي الأكسيجين قدره $10\ L$ في الشروط العادية.

الوثيقة -3-

<u>أوّلا:</u>

1) اعطِ مفهوما للتفكك الذاتي ثم برّر أنه يُدرج ضمن تحولات الأكسدة الإرجاعية بالنسبة للماء الأكسيجيني.

2) أنشئ جدولا لتقدّم التفاعل المنمذج لهذا التفكك.

3) بيّن أن تركيز محلول الماء الأكسيجيني بالقارورة يُعطى بالعلاقة: $C_0 = \frac{2.V_{O_2}}{V_{H_2O_2}.V_m}$ ثم احسب قيمته. (حيث V_{O_2} حجم غاز ثنائي الأكسيجين المنطلق و $V_{H_2O_2}$ حجم المحلول)

4) ما نوع العامل الحركي المسؤول عن تسريع تفاعل التفكك الذاتي للماء الأكسيجيني؟ عرّفه ثم اذكر اسم العملية التي يؤثر بها في هذا التسريع.

<u>ثانيا:</u>

للتأكّد من صحّة التركيز المولي المحسوب سابقا أمر الأستاذ تلاميذه بتخفيف عيّنة حجمها $20\ mL$ من المحلول التجاري للماء الأكسيجيني **10** مرّات للحصول على محلول (S) ثم القيام بمعايرة حجم $V_0 = 10\ mL$ من المحلول النّاتج بمحلول مُحمّض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ لونه بنفسجي و تركيزه $C = 2 \times 10^{-2}\ mol/L$. فلاحظ التلاميذ اختفاء هذا اللون بالمزيج التفاعلي عند إضافة الحجم $V_E = 14,6\ mL$ من هذا المحلول.

1) اقترح بروتوكولا تجريبيا (المواد و الأدوات , خطوات العمل و الاحتياطات الأمنية) يُناسب عملية تحضير المحلول (S).

2) أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفاعل المعايرة علما أن إحدى الثنائيتين الداخلة في هذا التفاعل هي : MnO_4^-/Mn^{2+}.

3) بيّن أن التركيز المولي للمحلول (S) هو $[H_2O_2]_S = 7,3 \times 10^{-2}\ mol/L$.

4) استنتج التركيز المولي للمحلول الأصلي من الماء الأكسيجيني المتواجد بالقارورة. هل محلول هذه القارورة مُحَضّر حديثا؟ علل إجابتك.



ثالثا:

وضع التلاميذ في كأس بيشر حجما $V = 100\ mL$ من محلول الماء الأكسيجيني (S) السابق, ثم أضافوا إليه في اللحظة $t = 0$ بضع قطرات من محلول كلور الحديد الثلاثي المُركّز $(Fe^{3+} + 3Cl^-)$. أخذ التلاميذ في أزمنة مُختلفة عيّنات من المزيج التفاعلي حجمها $V_p = 10\ mL$ و قاموا بسكب كلا منها في كأس يحتوي على ماء بارد و قطع جليد ثم نُعاير الماء الأكسيجيني H_2O_2 بالمحلول المُحمّض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$, ثم سجلوا في كل مرّة الحجم V_E اللازم للتكافؤ ليتحصّلوا في الأخير على جدول القياسات التالي:

$t(min)$	0	5	10	15	20	30	40
$V_E(mL)$	14,6	10,8	8,4	6,4	4,6	2,4	1,4
$[H_2O_2](\times 10^{-2}\ mol/L)$							

1) هل تؤثر إضافة الماء المثلج على قيمة حجم التكافؤ V_E ؟ علل جوابك.

2) بين أن التركيز المولي للماء الأكسيجيني في الوسط التفاعلي (S) عند كل لحظة t يُعطى بالعلاقة التالية: $[H_2O_2]_t = \frac{25.C.V_E}{V_p}$

3) أكمل جدول القياسات **بعد نقله على ورقة الإجابة** ثم ارسم **في ورقة ميليمترية** البيان $[H_2O_2] = f(t)$.

4) بيّن أن التركيز المولي للماء الأكسيجيني في اللحظة الموافقة لزمن نصف التفاعل $t = t_{1/2}$ يعطى بالعلاقة : $[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$, ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$.

5) أ/- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم بين أنها تُعطى بالعلاقة: $v_{vol}(t) = -\frac{1}{2}\frac{d[H_2O_2]}{dt}$

ب/- احسب القيمة الابتدائية لهذه السرعة.

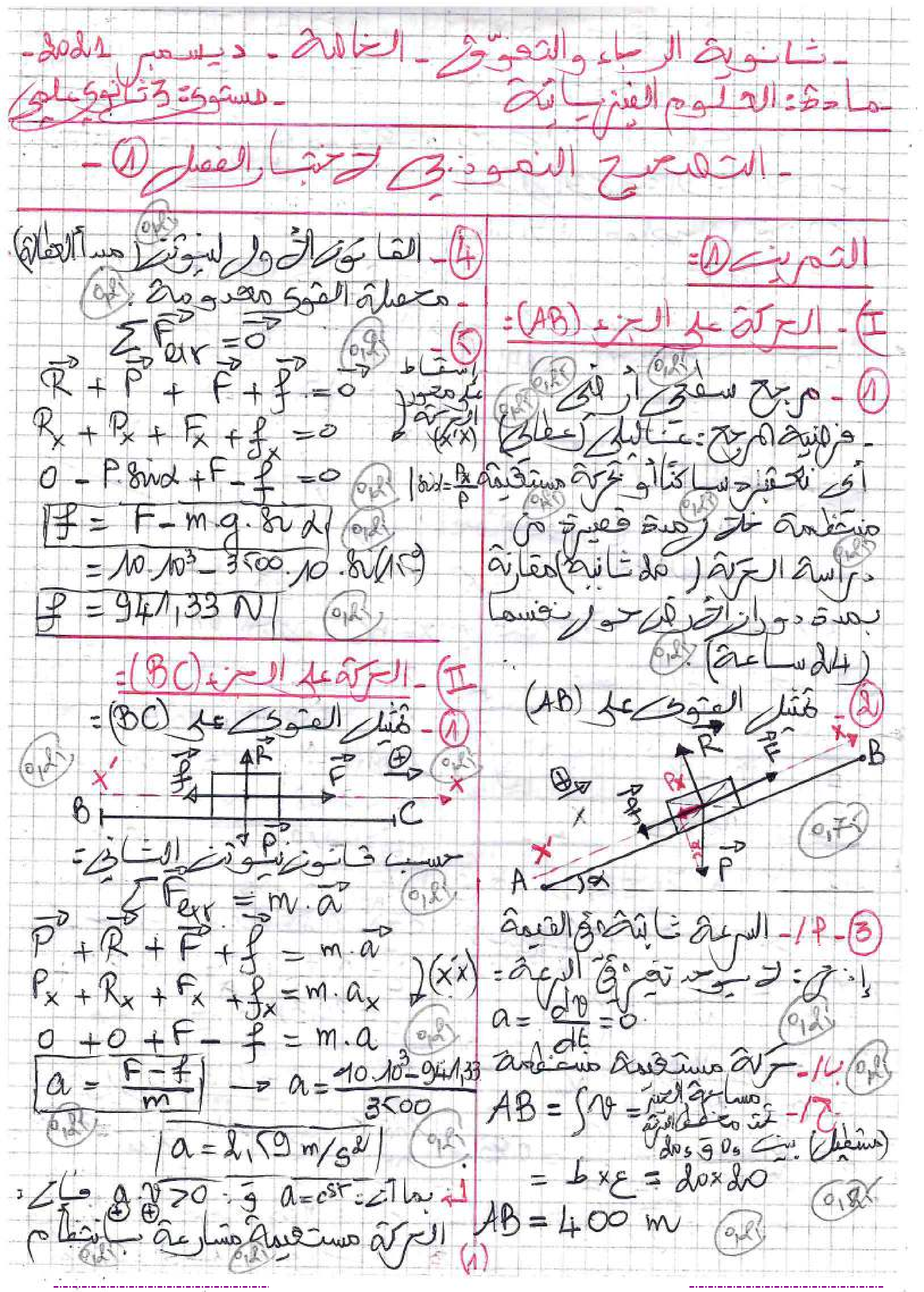
ج/- ناقش بيانيا ثم مجهريا تطور السرعة الحجمية لتفكك الماء الأكسيجيني خلال الزمن.

6) لو حققنا التفاعل الكيميائي السابق في حالة غياب محلول مائي لكلور الحديد الثلاثي.

أ/- بين كيف تتوقع تغير المقادير التالية مع التعليل:

- التقدم الاعظمي x_{max}
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

ب/- ارسم كيفيا شكل المنحنى $[H_2O_2] = g(t)$ المتوقع في هذه الحالة في نفس معلم البيان السابق.



- ثانوية الرجاء والتفوق - الخالدة - ديسمبر 2021 -
- مادة: العلوم الفيزيائية - مستوى: 3 ثانوي علمي -

- التصحيح النموذجي لاختبار الفصل ① -

التمرين ①:

I - الحركة على الجزء (AB):

1- مرجع سطحي أرضي
- فرضية المرجع: غاليلي (عطالي) أي نعتبره ساكنا أو بحركة مستقيمة منتظمة خلال مدة قصيرة من دراسة الحركة (دقائق، ثانية) مقارنة بمدة دوران الأرض حول نفسها (24 ساعة).

2- تمثيل القوى على (AB)

3- أ- السرعة ثابتة في القيمة
إذن: لا يوجد تغير في السرعة:

$$a = \frac{dv}{dt} = 0$$

ب- حركة مستقيمة منتظمة

ج- $AB = \int v$ = مساحة الحيز تحت منحنى السرعة (مستطيل) بين 0s و 40s

$= ط \times ع = 40 \times 10$

$AB = 400\ m$

4- القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة)
- محصلة القوى معدومة:

$$\sum \vec F_{ext} = \vec 0$$

5- $\vec R + \vec P + \vec F + \vec f = \vec 0$ إسقاط على محور الحركة $(x'x)$

$R_x + P_x + F_x + f_x = 0$

$0 - P\sin\alpha + F - f = 0$ ($\sin\alpha = \frac{P_x}{P}$)

$f = F - m.g.\sin\alpha$

$= 10.10^3 - 3500.10.\sin(15°)$

$f = 941,33\ N$

II - الحركة على الجزء (BC):

1- تمثيل القوى على (BC):

حسب قانون نيوتن الثاني:

$$\sum \vec F_{ext} = m.\vec a$$

$\vec P + \vec R + \vec F + \vec f = m.\vec a$ $(x'x)$

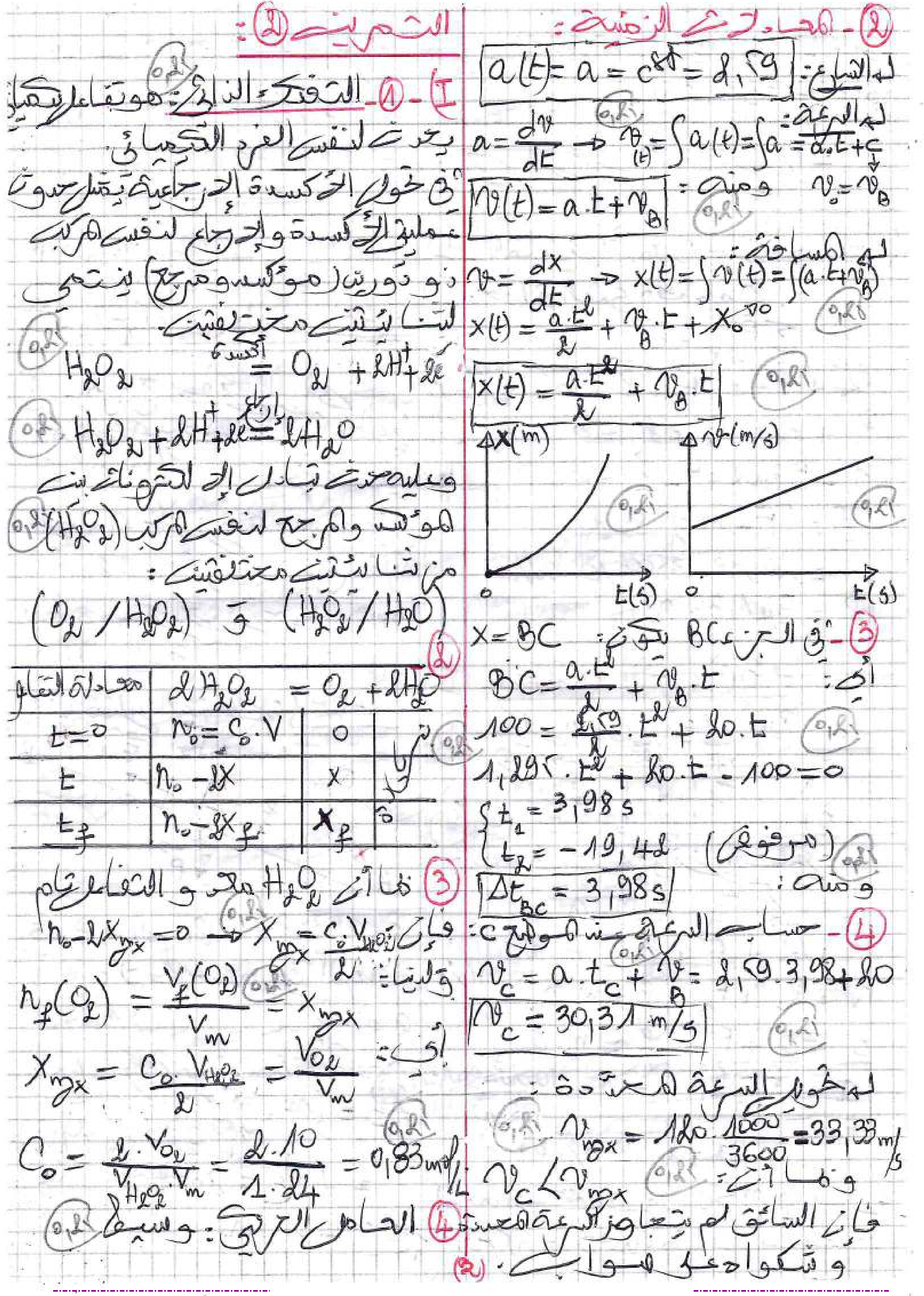
$P_x + R_x + F_x + f_x = m.a_x$

$0 + 0 + F - f = m.a$

$a = \frac{F - f}{m} \rightarrow a = \frac{10.10^3 - 941,33}{3500}$

$a = 2,59\ m/s^2$

هـ- بما أن: $a = c^{st}$ و $a.v > 0$ فإن: الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام



2- المعادلات الزمنية :

لدينا التسارع : $a(t) = a = c^{st} = 2,59$

لدينا السرعة : $a = \frac{dv}{dt} \rightarrow v_{(t)} = \int a(t) = \int a = a.t + c$ ، $v_0 = v_B$

ومنه : $v(t) = a.t + v_B$

لدينا المسافة : $v = \frac{dx}{dt} \rightarrow x(t) = \int v(t) = \int (a.t + v_B)$

$x(t) = \frac{a.t^2}{2} + v_B.t + x_0$ ($x_0 = 0$)

$x(t) = \frac{a.t^2}{2} + v_B.t$

3- في الجزء BC يكون: $x = BC$

أي: $BC = \frac{a.t^2}{2} + v_B.t$

$100 = \frac{2,59}{2}.t^2 + 20.t$

$1,295.t^2 + 20.t - 100 = 0$

$t_1 = 3,98\ s$

$t_2 = -19,42$ (مرفوض)

ومنه: $\Delta t_{BC} = 3,98\ s$

4- حساب السرعة عند الموضع C:

$v_C = a.t_C + v_B = 2,59 . 3,98 + 20$

$v_C = 30,31\ m/s$

لدينا تحويل السرعة المحددة: $v_{max} = 120 . \frac{1000}{3600} = 33,33\ m/s$

وبما أن: $v_C < v_{max}$

فإن السائق لم يتجاوز السرعة المحددة وشكواه على صواب.

التمرين (2) :

I- 1- التفكك الذاتي: هو تفاعل كيميائي يحدث لنفس الفرد الكيميائي

في تحول الأكسدة الإرجاعية يتمثل حدوث عمليتي الأكسدة والإرجاع لنفس المركب ذو دورين (مؤكسد ومرجع) ينتمي لثنائيتين مختلفتين.

$H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-$ (أكسدة)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$ (إرجاع)

وعليه تحدث تبادل الإلكترونات بين المؤكسد والمرجع لنفس المركب (H_2O_2) من ثنائيتين مختلفتين:

(O_2 / H_2O_2) و (H_2O_2 / H_2O)

2-

معادلة التفاعل	$2H_2O_2$	$= O_2$	$+ 2H_2O$
$t=0$	$n_0 = C_0.V$	0	بزيادة
t	$n_0 - 2X$	x	
t_f	$n_0 - 2X_f$	X_f	

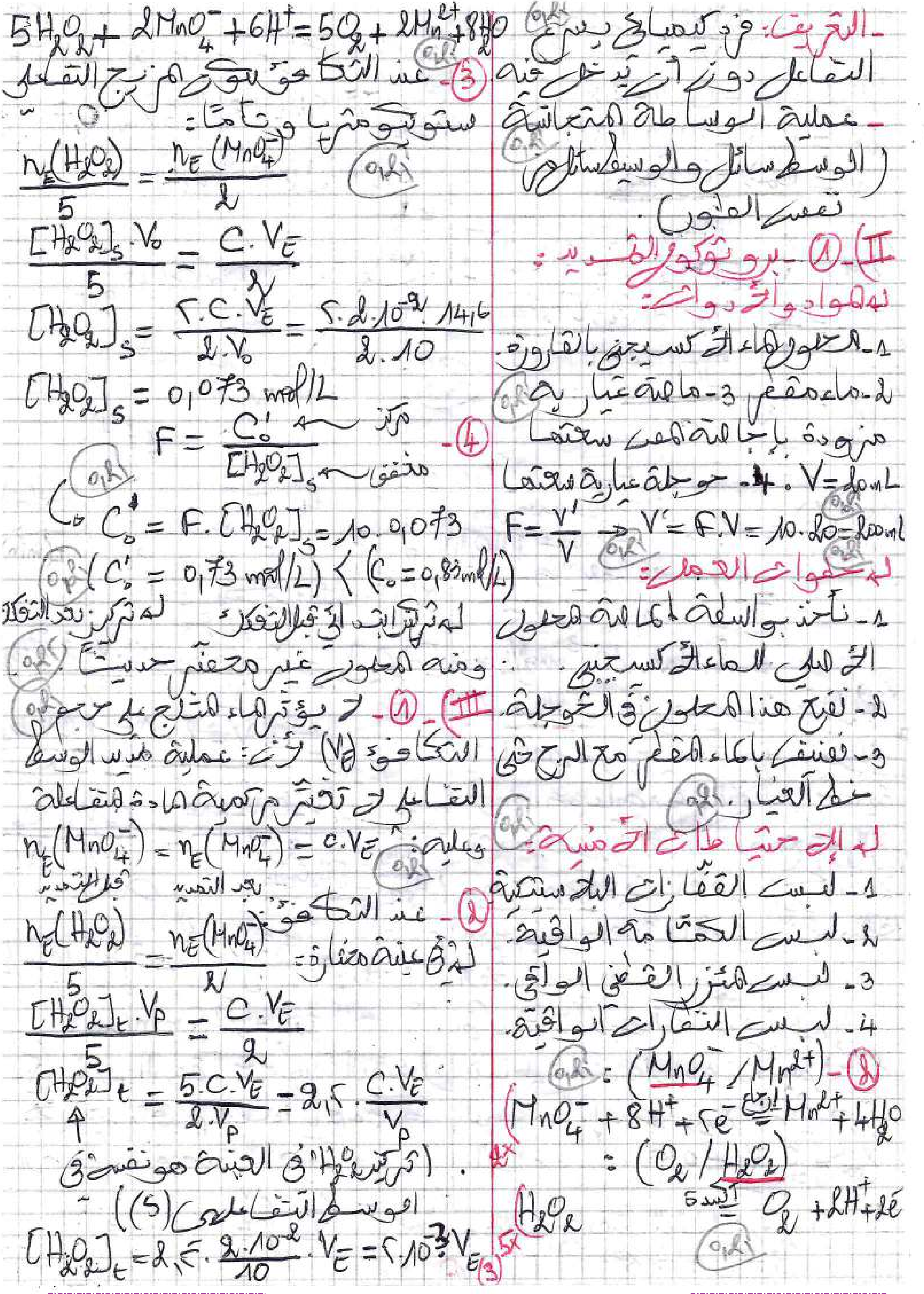
3- بما أن H_2O_2 محد والتفاعل تام فإن: $n_0 - 2X_{max} = 0 \rightarrow X_{max} = \frac{C_0.V_{H_2O_2}}{2}$

وبالتالي: $n_f(O_2) = \frac{V_f(O_2)}{V_m} = X_{max}$

أي: $X_{max} = \frac{C_0.V_{H_2O_2}}{2} = \frac{V_{O_2}}{V_m}$

$C_0 = \frac{2.V_{O_2}}{V_{H_2O_2}.V_m} = \frac{2.10}{1.24} = 0,83\ mol/L$

4- العامل الحركي: وسيط.



- التعريف: فن كيميائي يسرع التفاعل دون أن يتدخل فيه.
- عملية الوساطة المتجانسة (الوسط سائل والوسيط سائل) تغير اللون.

II) -1) بروتوكول التمديد:

المواد والأدوات:

1- محلول الماء الأكسجيني بالقارورة.
2- ماء مقطر 3- ماصة عيارية مزودة بإجاصة المص سعتها
4- حوجلة عيارية سعتها $V = 20mL$

$F = \frac{V'}{V} \rightarrow V' = F.V = 10.20 = 200mL$

خطوات العمل:

1- نأخذ بواسطة الماصة محلول الماء الأكسجيني.
2- نفرغ هذا المحلول في الحوجلة.
3- نضيف الماء المقطر مع الرج حتى خط العيار.

الاحتياطات الأمنية:

1- لبس القفازات البلاستيكية.
2- لبس الكمامة الواقية.
3- لبس المئزر القطني الواقي.
4- لبس النظارات الواقية.

2) (MnO_4^- / Mn^{2+}):

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \xrightarrow{\text{إرجاع}} Mn^{2+} + 4H_2O$ (2×)

(O_2 / H_2O_2):

$H_2O_2 \xrightarrow{\text{أكسدة}} O_2 + 2H^+ + 2e^-$ (5×)

$5H_2O_2 + 2MnO_4^- + 6H^+ = 5O_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$

3) عند التكافؤ يكون المزيج التفاعلي ستوكيومتريا وتاما:

$\frac{n_E(H_2O_2)}{5} = \frac{n_E(MnO_4^-)}{2}$

$\frac{[H_2O_2]_s . V_0}{5} = \frac{C . V_E}{2}$

$[H_2O_2]_s = \frac{5.C.V_E}{2.V_0} = \frac{5.2.10^{-2}.14,6}{2.10}$

$[H_2O_2]_s = 0,073 \, mol/L$

4) $F = \frac{C_0'}{[H_2O_2]_s}$ ← مركز ، ← ممدد

$C_0' = F.[H_2O_2]_s = 10 . 0,073$

$(C_0' = 0,73 \, mol/L) < (C_0 = 0,83 \, mol/L)$

التركيز الابتدائي قبل التفكك ، التركيز بعد التفكك

ومنه المحلول غير محضر حديثا.

III) -1) لا يؤثر الماء المثلج على حجم التكافؤ (V_E) لأن: عملية تبريد الوسط التفاعلي لا تغير من كمية المادة المتفاعلة وعليه:

$n_E(MnO_4^-) = n_E(MnO_4^-) = C.V_E$

قبل التمديد ، بعد التمديد

2) عند التكافؤ لكل عينة مختارة:

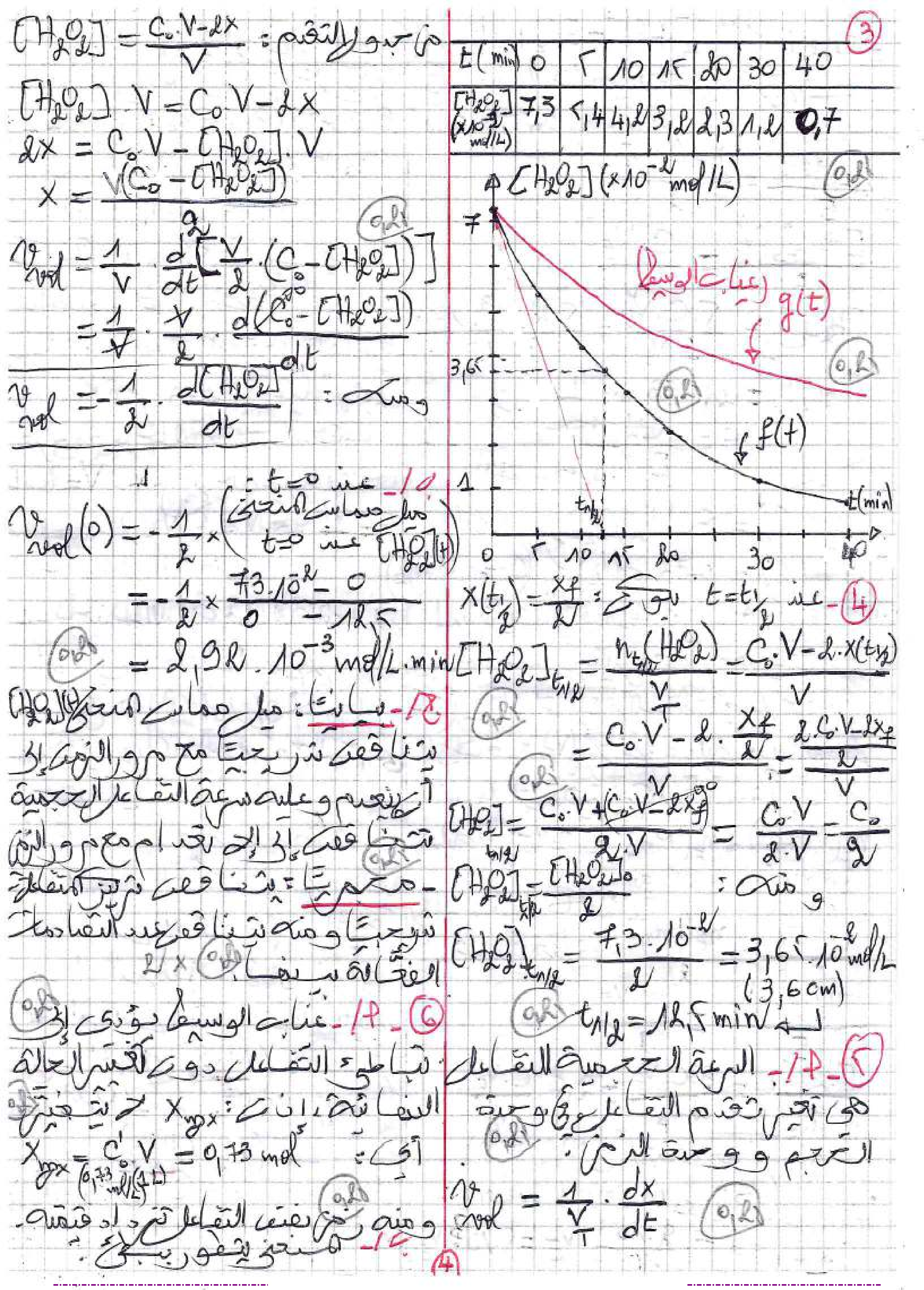
$\frac{n_E(H_2O_2)}{5} = \frac{n_E(MnO_4^-)}{2}$

$\frac{[H_2O_2]_t . V_p}{5} = \frac{C . V_E}{2}$

$[H_2O_2]_t = \frac{5.C.V_E}{2.V_p} = 2,5 . \frac{C.V_E}{V_p}$

(تركيز H_2O_2 في العينة هو نفسه في الوسط التفاعلي (S)).

$[H_2O_2]_t = 2,5 . \frac{2.10^{-2}}{10} . V_E = 5.10^{-3} V_E$ (3)



3)

t (min)	0	5	10	15	20	30	40
$[H_2O_2]$ ($\times 10^{-2}$ mol/L)	7,3	5,4	4,2	3,2	2,3	1,2	0,7

4) عند $t = t_{1/2}$ يكون: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$

$$[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{n_{t_{1/2}}(H_2O_2)}{V_T} = \frac{C_0 \cdot V - 2 \cdot x(t_{1/2})}{V}$$

$$= \frac{C_0 V - 2 \cdot \frac{x_f}{2}}{V} = \frac{\frac{2 C_0 V - 2x_f}{2}}{V}$$

$$[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{C_0 \cdot V + (C_0 V - 2x_f)}{2 \cdot V} = \frac{C_0 \cdot V}{2 \cdot V} = \frac{C_0}{2}$$

ومنه: $[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$

$$[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{7,3 \cdot 10^{-2}}{2} = 3,65 \cdot 10^{-2}\ \text{mol/L}$$

(3,6 cm)

لـ $t_{1/2} = 12,5$ min

5) -1- السرعة الحجمية للتفاعل هي تغير تقدم التفاعل في وحدة الحجم و وحدة الزمن:

$$v_{vol} = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{dx}{dt}$$

من جدول التقدم: $[H_2O_2] = \frac{C_0 \cdot V - 2x}{V}$

$$[H_2O_2] \cdot V = C_0 \cdot V - 2x$$

$$2x = C_0 \cdot V - [H_2O_2] \cdot V$$

$$x = \frac{V(C_0 - [H_2O_2])}{2}$$

$$v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{d}{dt}\left[\frac{V}{2} \cdot (C_0 - [H_2O_2])\right]$$

$$= \frac{1}{V} \cdot \frac{V}{2} \cdot \frac{d(C_0 - [H_2O_2])}{dt}$$

ومنه: $v_{vol} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[H_2O_2]}{dt}$

-1- عند $t = 0$:

$$v_{vol}(0) = -\frac{1}{2} \times \left(\text{ميل مماس المنحنى } [H_2O_2](t) \text{ عند } t=0\right)$$

$$= -\frac{1}{2} \times \frac{7,3 \cdot 10^{-2} - 0}{0 - 12,5}$$

$$= 2,92 \cdot 10^{-3}\ \text{mol/L.min}$$

-2- بيانيا: ميل مماس المنحنى $[H_2O_2](t)$ يتناقص تدريجيا مع مرور الزمن إلى أن ينعدم وعليه سرعة التفاعل الحجمية تتناقص إلى أن تنعدم مع مرور الزمن.

- مجهريا: يتناقص تركيز المتفاعلات تدريجيا ومنه يتناقص عدد التصادمات الفعالة سببها.

6) -1- غياب الوسيط يؤدي إلى تباطؤ التفاعل دون تغيير الحالة النهائية، لأن x_{max} لم يتغير أي:

$$x_{max} = C_0' \cdot V = 0,73\ \text{mol}$$

(0,73 mol/L)(1 L)

ومنه نقص التفاعل تزداد قيمته.

-2- المنحنى يتطور بشكل ...

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية بوزيد دردار – العلمة – — الشعبة: 3ع تج

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

التمرين الأول : (08 نقاط)

تفاعل شاردة البرمنغنات MnO_4^- مع حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ في وسط حمضي هو تفاعل تام وبطئ.

معادلة التفاعل هي : $2MnO_4^-(aq) + 5H_2C_2O_4(aq) + 6H^+(aq) = 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$

نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 25mL$ من محلول مائي محمّض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 20mL$ من حمض الأوكساليك تركيزه المولي $C_2 = 0,1mol/l$.

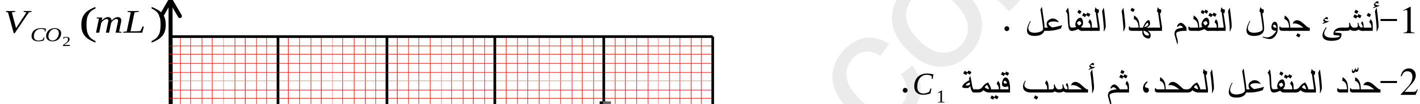
إن المتابعة الزمنية لهذا التفاعل مكنتنا من تمثيل البيان $V(CO_2) = f(x)$ حيث x: هو تقدّم التفاعل و الحجم المولي للغازات في شروط قياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 هو V_M.

1- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

2- حدّد المتفاعل المحد، ثم أحسب قيمة C_1.

3- أحسب الحجم المولي للغازات V_M .

4- أوجد التركيب المولي للمزيج عند زمن نصف التفاعل $t_{½}$.



5- بيّن أن كمية المادة لحمض الأوكساليك في اللحظة t تكتب بالعلاقة: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \dfrac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$.

6- عند اللحظة $(t = t_{1/2})$ تكون قيمة ميل مماس المنحنى $V(CO_2) = f(t)$: $\dfrac{dV_{CO_2}}{dt} = 5\times10^{-3} L\cdot \min^{-1}$.

– أحسب السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأوكساليك عند اللحظة $t_{1/2}$.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات للأنشطة الإشعاعية ،حيث يوظف عدد من الأنوية المشعة لتشخيص الامراض ومعالجتها، ومن بينها الرينيوم ${}^{186}_{75}Re$ الذي تستخدم جرعات منه للتخفيف من آلام الروماتيزم عن طريق الحقن الموضعي.

المعطيات: ثابت النشاط الإشعاعي للرينيوم ${}^{186}_{75}Re$: $\lambda = 0,19 jour^{-1} = 2,2\times10^{-6}s^{-1}$

I- تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$:

ينتج عن تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$ نواة الأوسميوم $^{186}_{76}Os$.

- اكتب معادلة تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$ وحدد نوع الإشعاع.

II- الحقن الموضعي بالرينيوم $^{186}_{75}Re$:

يوجد الدواء المستعمل للحقن على شكل جُرعات تحتوي على الرينيوم $^{186}_{75}Re$ ، حجم كل واحدة منها $V_0 = 10mL$.

النشاط الإشعاعي للرينيوم الموجود في كل جرعة عند اللحظة $(t=0)$ هو : $A_0 = 4\times10^9 Bq$.

1- حدد بوحدة $(jour)$ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للرينيوم $^{186}_{75}Re$.

2- بفرض أن النشاط الإشعاعي يبقى ثابتا خلال ربع ساعة ما هو العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة.

3- أوجد عند اللحظة $t_1 = 4,8 jours$ ، قيمة N_1 عدد أنوية الرينيوم $^{186}_{75}Re$ الموجودة في كل جرعة.

4- عند نفس اللحظة t_1 نأخذ من الجرعة ذات الحجم $V_0 = 10mL$ ، حقنة حجما V وعدد أنوية الرينيوم فيها هو $N = 3,65\times10^{13} noyaux$ ، ثم نحقن بها مريض في مفصل الكتف .

- أوجد قيمة الحجم V.

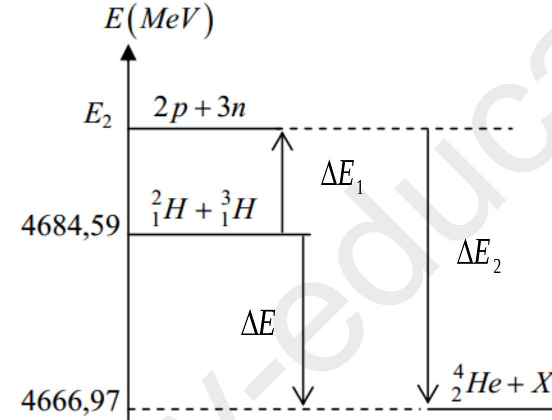
التمرين الثالث: (07 نقاط)

مستقبل الطاقة النظيفة في العالم هو اندماج الديتريوم ^2_1H والتريتيوم ^3_1H ، يعمل الباحثون على تحقيقه في مشروع $ITER$.

1- ما المقصود بالاندماج النووي ؟

2- اكتب معادلة اندماج النواتين ^2_1H و ^3_1H.

3- تعطى الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج في الشكل المقابل :



أ- أوجد قيمة E_2.

ب- أوجد طاقة الربط E_l لنواتي الهيليوم ^4_2He و الديتريوم ^2_1H.

ج- قارن بين الأنوية ^2_1H ، ^3_1H و ^4_2He من حيث الاستقرار.

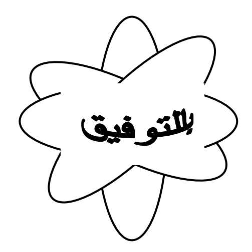
د- استنتج الطاقة المحررة E_{lib} من هذا التفاعل.

4- الطاقة المحررة الكلية الناتجة عن اندماج كتلة m_0 لنواتي ^2_1H و ^3_1H قدرها $E_{lib_{TOT}} = 3.38\times10^{11} J$.

- أوجد قيمة الكتلة m_0 .

يعطى: $N_A = 6.02\times10^{23} mol^{-1}$ ، $E_{l/A}(^3_1H) = 2.82 MeV/nucl$ ، $1Mev = 1,6\times10^{-13} j$

$1u = 931,5 Mev/c^2$ ، $m(^1_0n) = 1,00866u$ ، $m(^1_1p) = 1,00728u$



تصحيح الاختبار الأول

التمرين الاول: (08 نقاط)

1− جدول تقدم التفاعل: (0,5)

التفاعل	$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$					
ح.إ	$n_1 = C_1V_1$	$n_2 = C_2V_2$	بزيادة	0	0	بزيادة
ح.و	$C_1V_1 - 2x(t)$	$C_2V_2 - 5x(t)$	بزيادة	$2x(t)$	$10x(t)$	بزيادة
ح.ن	$C_1V_1 - 2x_f$	$C_2V_2 - 5x_f$	بزيادة	$2x_f$	$10x_f$	بزيادة

2− المتفاعل المحد:

من البيان وفي الحالة النهائية $x_f = 12,5\times10^{-5}mol$ وبما أن التفاعل تام $\Leftarrow x_f = x_{\max} = 12,5\times10^{-5}mol$ (0,5)

$C_2V_2 - 5x_{\max} = 0 \Rightarrow 0,1\times20\times10^{-3} - 5\times12,5\times10^{-5} = 1,37\times10^{-3}mol \neq 0$ (0,5)

− اذن المتفاعل المحد هو شوارد MnO_4^- (0,25)

− حساب قيمة C_1: $C_1V_1 - 2x_{\max} = 0 \Rightarrow C_1 = \dfrac{2x_{\max}}{V_1} = \dfrac{2\times12,5\times10^{-5}}{25\times10^{-3}} = 10^{-2}mol\cdot L^{-1}$ (1)

3- حساب الحجم المولي للغازات V_M : حسب التعريف ومن جدول التقدم: $n_{CO_2}(f) = \dfrac{V_{CO_2}(f)}{V_M} = 10x_f \Leftarrow V_M = \dfrac{V_{CO_2}(f)}{10x_f}$ (0,5)

ت ع: $V_M = \dfrac{30\times10^{-3}}{10\times12.5\times10^{-5}} = 24L\cdot mol^{-1}$ (0,5)

4− التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $x(t_{1/2}) = \dfrac{x_f}{2} = \dfrac{12,5\times10^{-5}}{2} = 6,25\times10^{-5}mol$ (0,5)

$n_{(H_2C_2O_4)}(t_{1/2}) = C_2V_2 - 5x(t_{1/2})$ $= 0,1\times20\times10^{-3} - 5\times6,25\times10^{-5}$ $= 1,67\times10^{-3}mol$ (0,25)	$n_{(MnO_4^-)}(t_{1/2}) = C_1V_1 - x(t_{1/2})$ $n_{(MnO_4^-)}(t_{1/2}) = 0mmol$ (0,25)	$n_{Mn^{2+}}(t_{1/2}) = 2x(t_{1/2})$ $= 2\times6,255\times10^{-5}$ $= 12,5\times10^{-5}mol$ (0,25)	$n_{CO_2}(t_{1/2}) = 10(t_{1/2})$ $= 10\times6,25\times10^{-5} = 6,25\times10^{-4}mol$ (0,25)

5− تبيان أن $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \dfrac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$:

من جدول التقدم : $\begin{cases} n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - 5x(t) \text{..........}(1) \\ x(t) = \dfrac{V_{CO_2}(t)}{10V_M} \text{............}(2) \Leftarrow n_{CO_2}(t) = \dfrac{V_{CO_2}(t)}{V_M} = 10x(t) \end{cases}$ وبتعويض (2) في (1) نجد: (0,5)

$n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - 5\times\dfrac{V_{CO_2}(t)}{10V_M} \Leftarrow n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \dfrac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ (0,5)

6- حساب السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأوكساليك عند اللحظة $t_{1/2}$: ....(1) $v(t_{1/2}) = -\dfrac{1}{V_T}\cdot\left(\dfrac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}\right)_{(t_{1/2})}$ (0,25)

ولدينا: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \dfrac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ وبإدخال $\dfrac{d}{dt}$ لطرفي العلاقة: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \dfrac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ نجد:

$\dfrac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt} = \dfrac{dC_2V_2}{dt} - \dfrac{1}{2V_M}\times\dfrac{dn_{CO_2}}{dt} \Rightarrow \left(\dfrac{dn_{H_2C_2O_4}(t)}{dt}\right) = -\dfrac{1}{2V_M}\cdot\left(\dfrac{dn_{CO_2}(t)}{dt}\right)$........(2) (0,5)

بتعويض (2) في (1) نجد: $v(t_{1/2}) = \dfrac{1}{2\cdot V_T\cdot V_M}\cdot\left(\dfrac{dn_{CO_2}}{dt}\right)_{(t_{1/2})}$ (0,5)

ت.ع: $v(t)=\frac{1}{2\times45\times10^{-3}\times24}\times5\times10^{-3}=2,3\times10^{-3}mol\cdot L^{-1}\cdot\min^{-1}$ (0,5)

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I– **تفكك نواة الرينيوم** $^{186}_{75}Re$ **:** اكتب معادلة التفكك $^{186}_{75}Re\rightarrow{}^{186}_{76}Os+{}^{A}_{Z}X$

بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $\begin{cases}A=186-186=0\\Z=75-76=-1\end{cases}\Leftarrow {}^{186}_{75}Re\rightarrow{}^{186}_{76}Os+{}^{A}_{Z}X$ (0,5) $\Leftarrow$ الإشعاع β^- (0,5)

II– **الحقن الموضعي بالرينيوم** $^{186}_{75}Re$ **:**

1– حساب بوحدة $(jour)$ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للرينيوم $^{186}_{75}Re$: $t_{1/2}=\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{0,19}=5,26\,jour$ (1)

2– العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة: $A=\frac{|\Delta N|}{\Delta t}\Rightarrow|\Delta N|=A\cdot\Delta t\Rightarrow|\Delta N|=4\times10^{9}\times15\times60=3.6\times10^{12}\,(\beta^-)$ (1)

3– حساب N_1 عدد أنوية الرينيوم $^{186}_{75}Re$ الموجودة في كل جرعة عند اللحظة $t_1=4,8\,jours$:

من قانون التناقص الاشعاعي $N(t_1)=N_0\cdot e^{-\lambda t_1}$ ولدينا: $A_0=\lambda\cdot N_0\Rightarrow N_0=\frac{A_0}{\lambda}\Rightarrow N_0=\frac{4\times10^{9}}{2,2\times10^{-6}}=1,81\times10^{15}noyaux$ (0,5)

ونعوض في العلاقة: $N(t_1)=1,81\times10^{14}\cdot e^{-0,19\times4,8}=7,3\,10^{14}noyaux$ (0,5)

4– **قيمة الحجم** V: $\left\langle\begin{matrix}V_0\rightarrow N_1\\V\rightarrow N\end{matrix}\right\rangle\Rightarrow V=\frac{N}{N_1}\times V_0\Rightarrow V=\frac{3,65\times10^{13}}{7,3\,10^{14}}\times10=0,48mL$ (1)

التمرين الثالث: (07 نقاط)

1– **الاندماج النووي:** هو تحول نووي مفتعل يتم فيه توفير طاقة عالية لاندماج نواتين خفيفتين غير مستقرتين للحصول على نواة أثقل و أكثر استقرارا مع تحرير طاقة عالية وجسيمات. (0,5)

2- **معادلة تفاعل الاندماج:** $^{2}_{1}H+{}^{3}_{1}H\rightarrow{}^{4}_{2}He+{}^{1}_{0}n$ (0,5)

3- أ- **أوجد قيمة** E_2: $E_2=(2m_p+3m_n)\cdot C^2\Rightarrow E_2=(2\times1,00728+3\times1,00866)931,5=4695.27MeV$ (1)

ب- **طاقة الربط** E_l **لنواتي الهيليوم** $^{4}_{2}He$ **و الديتريوم** $^{2}_{1}H$:

➢ من مخطط الطاقة: $\Delta E_1=E_2-4684,59=E_l(^{2}_{1}H)+E_l(^{3}_{1}H)$ (0,5)

$\Leftarrow\quad E_l(^{2}_{1}H)=E_2-4684,59-E_{l/A}(^{3}_{1}H)\times3$

ت.ع: $E_l(^{2}_{1}H)=4695.27-4684,59-(2,82\times3)=2,22Mev$ (0,5)

➢ $\Delta E_2=4666,97-E_2=-E_l(^{4}_{2}He)\quad\Rightarrow\quad\Delta E_2=4666,97-4695.27=-28,3Mev$ (0,5)

$E_l(^{4}_{2}He)=28,3Mev$ (0,5)

ج- **المقارنة بين الأنوية** $^{2}_{1}H$ ، $^{3}_{1}H$ و $^{4}_{2}He$ **من حيث الاستقرار:** $E_{l/A}(^{2}_{1}H)=\frac{E_l(^{2}_{1}H)}{A}=\frac{2,22}{2}=1,11Mev\,/\,nucl$

$E_{l/A}(^{4}_{2}He)=\frac{E_l(^{4}_{2}He)}{A}=\frac{28,3}{4}=7,07Mev\,/\,nucl$ و $E_{l/A}(^{3}_{1}H)=2.82MeV\,/\,nucl$ (0,5)

نواة $^{4}_{2}He$ أكثر استقرار من نواتي $^{3}_{1}H$ و $^{2}_{1}H$ لأن: $E_{l/A}(^{4}_{2}He)\succ E_{l/A}(^{3}_{1}H)\succ E_{l/A}(^{2}_{1}H)$ (0,5)

د– **استنتاج الطاقة المحررة** E_{lib} : $E_{lib}=|\Delta E|=|4666,97-4684,59|=17,62Mev$ (0,5)

4- **قيمة الكتلة** m_0: $E_{lib_{TOT}}=N\cdot E_{lib}\Rightarrow E_{lib_{TOT}}=\frac{m_0}{(M_{^2_1H}+M_{^3_1H})}\cdot N_A\cdot E_{lib}$ (0,5)

$m_0=\frac{E_{lib_{TOT}}\cdot(M_{^2_1H}+M_{^3_1H})}{N_A\cdot E_{lib}}\Rightarrow m_0=\frac{3.38\times10^{11}(3+2)}{17,62\cdot1,6\times10^{-13}\cdot6.02\times10^{23}}\approx1g$ (1)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | مديرية التعليم الثانوي

نموذج امتحان شهادة البكالوريا للتعليم الثانوي العام(2022/2021)

خاص بالفصل الأول

التمرين الأول

من أجل تحقيق دراسة حركية تحول بطئ بين شوارد اليود (I^-) والماء الأكسجيني (H_2O_2) حيث لهما نفس التركيز $C = 0,1\ mol/l$ نحقق الخليطين التاليين.

الخليط	$(K^+ + I^-)$	H_2O_2
1	$18\ ml$	$2\ ml$
2	$10\ ml$	$1\ ml$

نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض الكبريت فيصبح الحجم التفاعلي (الكلي) $V = 30\ ml$. نكتب

معادلة التفاعل الحادث في كل خليط كمايلي : $2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

1. أكتب المعادلات النصفية للتفاعل الحادث ، ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل .

2. أ- أحسب من أجل كل خليط الكميات الإبتدائية .

ب- أنجز جدول التقدم للتفاعل الحادث في الخليط الأول .

3. البيان المقابل يعطي تركيز ثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن في كل خليط .

أ - أحسب تركيز اليود المتشكل في الحالة النهائية في الخليط الأول .

ب- إستنتج من البيان -1- تركيز اليود المتشكل في اللحظة $t = 30\ \min$.

ج - هل التفاعل في الخليط (1) عند $t = 30\ \min$ إنتهى ؟ علل .

4. أ / عرف سرعة تشكل ثنائي اليود بدلالة $[I_2]$.

ب / قارن وصفيا السرعتين في اللحظة $t = 5\ \min$.

ج / حدد العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة.

1– المعادلتين النصفيتين :
$$2I^-_{(aq)} = I_2 + 2e^-$$
$$H_2O_{2\,(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- = 2H_2O_{(l)}$$

** الثنائيتين الداخلتين في التفاعل : (I_2/I^-) و (H_2O_2/H_2O)

2– أ– حساب الكميات الإبتدائية :

– الخليط الأول : $n(I^-)=C\cdot V = 0{,}1\times18\times10^{-3} \Leftarrow n(I^-)=1{,}8\ mmol$

$n(H_2O_2)=C\cdot V = 0{,}1\times2\times10^{-3} \Leftarrow n(H_2O_2)=0{,}2\ mmol$

– الخليط الثاني : $n(I^-)=C\cdot V = 0{,}1\times10\times10^{-3} \Leftarrow n(I^-)=1\ mmol$

$n(H_2O_2)=C\cdot V = 0{,}1\times1\times10^{-3} \Leftarrow n(H_2O_2)=0{,}1\ mmol$

ب– انجاز جدول لتقدم التفاعل في الخليط الأول :

معادلة التفاعل	$2I^-_{(aq)}$ +	$2H^+_{(aq)}$ +	$H_2O_{2(aq)}$ =	$I_{2(aq)}$ +	$2H_2O_{(l)}$
حالة ابتدائية	$1{,}8\times10^{-3}$	/	$0{,}2\times10^{-3}$	0	/
حالة انتقالية	$1{,}8\times10^{-3}-2x$	/	$0{,}2\times10^{-3}-x$	x	/
حالة نهائية	$1{,}4\times10^{-3}$	/	0	$0{,}2\times10^{-3}$	/

بحيث نجد : $0{,}2\times10^{-3}-x_f=0 \Leftarrow x_f=0{,}2\times10^{-3}$

3– أ– تركيز اليود في الخليط الأول في الحالة النهائية : $[I_2]=\dfrac{n(I_2)}{V_{totale}}=\dfrac{0{,}2}{0{,}03} \Leftarrow [I_2]=6{,}67\ mmol/l$

ب– تركيز اليود في اللحظة : $t=30\ \min$: من البيان : $[I_2]=5{,}3\ mmol/l$

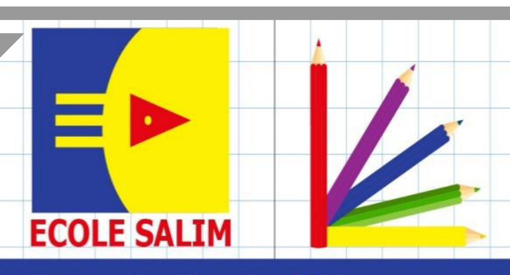
ج– التفاعل في الخليط الأول لم ينتهي عند اللحظة $t=30\ \min$ ** التعليل : لأنه لم يبلغ إلى تركيزه النهائي

4– أ– تعريف سرعة التفاعل لتشكل ثنائي اليود بدلالة $[I_2]$: $v=\dfrac{d[I_2]}{dt}$

ب– سرعة التفاعل في الخليط الأول أكبر من سرعة التفاعل في الخليط الثاني .

ج– العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة هو : التركيز الإبتدائي للمتفاعلات .





الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مؤسسة التربية و التعليم الخاصة سليم
ETABLISSEMENT PRIVE D'EDUCATION ET D'ENSEIGNEMENT SALIM
www.ets-salim.com 021 87 10 51 021 87 16 89 Hai Galloul - bordj el-bahri alger
إعتماد رقم 67 بتاريخ 06 سبتمبر 2010 تحضيري- ابتدائي- متوسط - ثانوي رخصة فتح رقم 1088 بتاريخ 30 جانفي 2011

مستوى : سنة ثالثة ثانوي علوم تجريبية	**ثانوية** : سليم الخاصة
المادة : العلوم الفيزيائية	**السنة الدراسية**: 2019 / 2020
اختبار: الفصل الأول	**المدة** : 3 ساعة

تمرين الأول: (12 ن)

ندرس التفاعل الحاصل بين هيدروكسيد الصوديوم وايثانوات الاثيل وهو تفاعل تام ، لهذا الغرض نأخذ حجما $V_0 = 100ml$ من محلول من هيدروكسيد الصوديوم$(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_0 = 0.01\,mol/l$ ونضيف اليه كتلة قدرها $0.089g$ من ايثانوات الاثيل$C_4H_8O_2$ الذي كتلته المولية : $M = 88.11\,g/mol$.

نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي $V_0 = 100ml$. تعطى معادلة التفاعل الكيميائي الحادث :

$$C_4H_8O_2 + OH^- = C_2H_3O_2{}^- + C_2H_6O$$

لمتابعة هذا التحول عند $30°C$ نغمس في البيشر بعد المزج مباشرة مسبار جهاز قياس الناقلية الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية في كل لحظة فنتحصل على النتائج في الجدول:

$t(min)$	0	5	9	13	20	27
$\sigma(S/m)$	0.250	0.210	0.192	0.178	0.160	0.148
$x(mmol)$						

1- لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمحلول؟ علما ان:

$$\lambda_{C_2H_3O_2^-} = 4.1mS.m^2/mol \ , \ \lambda_{Na^+} = 5mS.m^2/mol \ , \ \lambda_{OH^-} = 20mS.m^2/mol$$

2- احسب عدد المولات الابتدائية للمتفاعلات.

3- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في البيشر ثم احسب التقدم الاعظمي.

4- تعطى عبارة التقدم x بالعلاقة التالية: $x = C_0V_0 \times \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f}$ حيث σ_0 الناقلية النوعية في اللحظة $t = 0$ و $\sigma_f = 0.091\,S/m$ الناقلية النوعية عند نهاية التفاعل.

أ- أكمل الجدول ثم ارسم المنحنى $x = f(t)$ على ورقة مليمترية.

ب - عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته بيانيا.

جـ - عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم احسب قيمتها عند اللحظتين: $t = 5min$ و $t = 10min$

- كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟ أعط التفسير المجهري لذلك.

5- أعط تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 20min$.

6- نأخذ ثلاث بياشر ونضع فيها $100ml$ من المزيج التفاعلي حيث نحقق ثلاث تجارب:

التجربة – أ- نظيف الى أحد البياشر كمية من الماء المقطر.

التجربة – ب- نرفع درجة حرارة البيشر الثاني الى $40°C$.

التجربة –ج– نرفع درجة حرارة البيشر الثالث الى $40°C$ ونظيف اليه وسيط مناسب.

- ارسم كيفيا المنحنى المتوقع لكل تجربة مع المنحنى السابق مع ذكر العوامل الحركية المراد ابرازها.

تمرين الثاني: (8 ن)

الفوسفور له عدة نظائر منها الفوسفور $^{32}_{15}P$ وهو عنصر مشع أثناء تفككه يعطي نواة الكبريت $^{32}_{16}S$ ، يستعمل الفوسفور 32 في الطب النووي حيث يتثبت بعد حقنه في الجسم على كريات الدم الحمراء عند المريض الذي يعاني من زيادة كريات الدم الحمراء عن نسبتها الطبيعية في الدم . عند تفككه داخل جسم الانسان يصدر إشعاع يهدم كريات الدم الحمراء. نفترض أن كل كرية دم حمراء تلتقط نواة واحدة من $^{32}_{15}P$.

1- عرف عنصر مشع و نظائر.

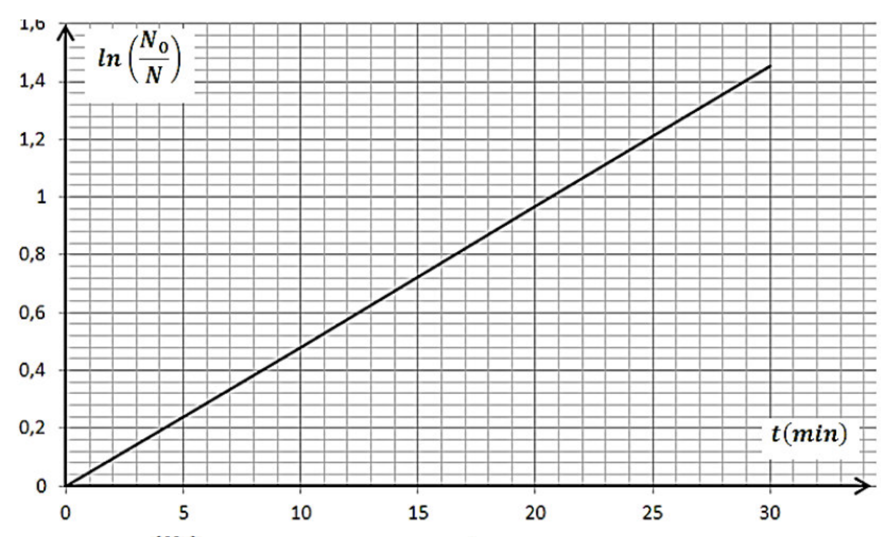
2- تتميز التحولات الاشعاعية بما يلي:

- التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي.
- تفكك النواة يؤثر على النواة المجاورة لها .
- تفكك الأنوية مستقل عن عاملي الضغط ودرجة الحرارة.
- الأنوية القديمة تتفكك قبل الأنوية الحديثة .

اختر العبارات الصحيحة.

3- اكتب معادلة التفكك للفوسفور 32 محددا نوع النشاط الاشعاعي له .

4- باستعمال برنامج مناسب تم رسم المنحى $l\left(\frac{N_0}{N}\right)$ بدلالة الزمن t كما في الشكل المقابل:



أ- يعطى قانون التناقص الاشعاعي بالعبارة $N = N_0e^{-\lambda t}$ ، عبر عن $ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$ بدلالة t و λ .

ب-بالاستعانة بالبيان جد قيمة λ ثم استنتج $t_{\frac{1}{2}}$.

5- يأخذ مريض محلول من فوسفات الصوديوم يحتوي على $m_0 = 10^{-9}g$ من الفوسفور 32 .

أ- ما هو عدد الأنوية N_0 الموجودة في هذه العينة .

ب- احسب قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي للمحلول A_0.

ج- حدد اللحظة التي يتناقص فيها النشاط الاشعاعي الى $\frac{1}{10}$ من قيمته الابتدائية .

- ما هو عدد كريات الدم الحمراء المخربة عند هذه اللحظة ؟

$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

عزيزي الطالب

- من يعتقد أن باستطاعته الانتصار يستطيع أن ينتصر.

تصحيح موضوع الاختبار

تمرين الأول: (12 ن)

1- الناقلية تتناقص لأن : $\lambda_{C_2H_3O_2^-} < \lambda_{OH^-}$.

2- كمية المادة: $C_4H_8O_2$: $n_{C_4H_8O_2} = \frac{n}{M} = \frac{0.089}{88.11} = 1mmol$. $n_{OH^-} = C_0V_0 = 0.01 \times 0.1 = 1mmol$

3- جدول التقدم:

$C_4H_8O_2 + OH^- = C_2H_3O_2^- + C_2H_6O$			
n_1	n_2	0	0
$n_1 - x$	$n_1 - x$	x	x
$n_1 - x_f$	$n_1 - x_f$	x_f	x_f

التقدم الاعظمي: $x_{max} = CV = 0.01 \times 0.1 = 1mmol$

4- أ- عبارة التقدم:

$$x = C_0V_0 \times \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f} = 0.01 \times 0.1 \times \frac{0.25 - \sigma}{0.25 - 0.091}$$

$$x(mol) = 1.57 \times 10^{-3} - 6.28 \times 10^{-3}\,\sigma$$

$$x(mmol) = 1.57 - 6.28\,\sigma$$

$t(min)$	0	5	9	13	20	27
$x(mmol)$	0	0.25	0.36	0.45	0.56	0.64

- رسم المنحنى:

x(mmol)

t(min)

ب- تعريف زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

- من البيان $t_{1/2} = 16min$.

جـ - السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم.

$$v_5 = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{0.1} \times \frac{0.25 - 0.18}{5 - 3} = 0.35\,mmol/l.min$$

$$v_{10} = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{0.1} \times \frac{0.46 - 0.3}{13 - 6} = 0.22\,mmol/l.min$$

- السرعة تتناقص مع مرور الزمن بسبب تناقص التراكيز الذي يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعالة .

5- تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول:

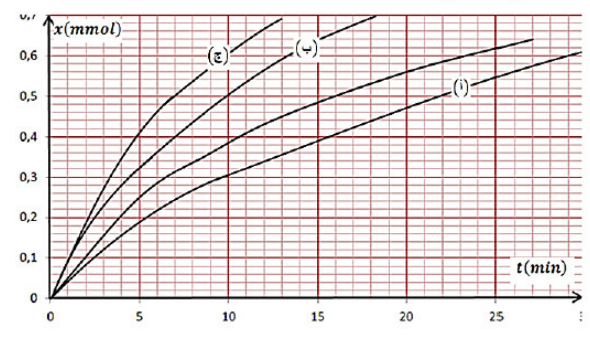
$$[C_4H_8O_2] = [OH^-] = \frac{n_1 - x}{V} = \frac{1 - 0.56}{0.1} = 4.4\,mmol/l$$

$$[C_2H_3O_2^-] = [C_2H_6O] = \frac{x}{V} = \frac{0.56}{0.1} = 5.6\,mmol/l$$

$$[Na^+] = 0.01\,mol/l$$

6- رسم المنحنيات:

- العوامل الحركية هي: التركيز ، درجة الحرارة و الوسيط.



تمرين الثاني: (8 ن)

1- تعرف عنصر مشع: نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا الة نواة اكثر استقرار مع اصدار اشعاعات α و β و γ .

- نظائر : أنوية لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي.

2- العبارات الصحيحة:

- التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي.
- تفكك الأنوية مستقل عن عاملي الضغط ودرجة الحرارة.

3- معادلة التفكك النووي:

$$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + ^{A}_{Z}X$$
$$32 = 32 + A \Rightarrow A = 0$$
$$15 = 16 + Z \Rightarrow Z = -1$$
$$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + ^{0}_{-1}e$$

- نوع الاشعاع هو: β^- .

4- أ- ايجاد العبارة:

$$N = N_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -\lambda t \Rightarrow ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = \lambda t$$

ب – قيمة λ :

- معادلة البيان : $ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = at$

$$a = \frac{0.96 - 0}{20 - 0} = 0.048 \Rightarrow ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = 0.048t$$

بالمطابقة نجد: $\lambda = 0.048\ min^{-1}$

- زمن نصف العمر:

$$t_{1/2} = \frac{ln2}{\lambda} = \frac{ln2}{0.048} = 14.44min$$

5- أ- حساب N_0 :

$$N_0 = \frac{m \times N_A}{M} = \frac{10^{-9} \times 6.02 \times 10^{23}}{32} = 1.88 \times 10^{13}$$

ب – النشاط الابتدائيA_0:

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{0.048}{60} \times 1.88 \times 10^{13} = 1.5 \times 10^{10}Bq$$

ج- زمن تناقص النشاط الاشعاعي:

$$A = A_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A_0}{10} = A_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{10} = e^{-\lambda t} \Rightarrow -ln10 = -\lambda t$$
$$\Rightarrow t = \frac{ln10}{\lambda} = \frac{ln10}{0.048} = 48min$$

- عدد كريات الدم الحمراء المخربة:

$$N' = N_0 - N = N_0 - N_0e^{-\lambda t} = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$
$$N' = 1.88 \times 10^{13}(1 - e^{-0.048\times48}) = 1.96 \times 10^{13}$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية بوزيد دردار – العلمة - — الشعبة: 3ع تج + 3 ت ر

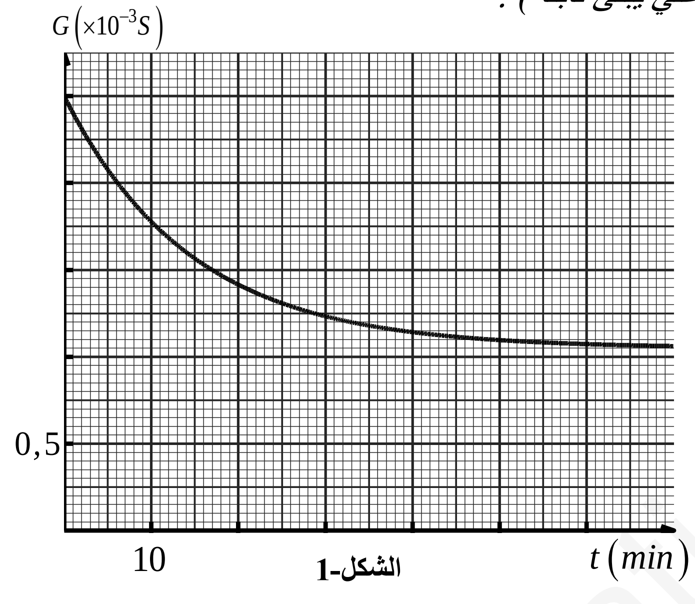
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

التمرين الأول : (06 نقاط)

تستعمل إماهة الأسترات في وسط أساسي لتحضير الكحولات انطلاقا من مواد طبيعية .

نريد تتبع تطور تفاعل ميثانوات المثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بواسطة قياس الناقلية G .

نضع في بيشر حجما $V=200mL$ محلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+,HO^-) تركيزه المولي $C_b=10^{-2}mol/L$. نضيف عند لحظة نعتبرها $(t=0)$ كمية المادة n_E لميثانوات المثيل مساوية لكمية المادة n_b لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول (S_b). (نعتبر حجم المزيج التفاعلي يبقى ثابتا) .



الشكل-1

مكنت الدراسة التجريبية من رسم البيان $G=f(t)$ (الشكل1) .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل الكيميائية التالية:

$$HCOOCH_{3(aq)}+HO^-_{(aq)}=HCO^-_{2(aq)}+CH_3OH_{(aq)}$$

1- لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية G؟

2- علل سبب تناقص الناقلية G أثناء التفاعل.

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج لهذا التحول .

4- بين أن عبارة الناقلية G في الوسط التفاعلي عند لحظة t تحقق العلاقة : $G(t)=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$.

5- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل ،ثم احسب قيمتها عند اللحظتين: $t_1=10min$ ، $t_2=60min$. ماذا تستنتج؟

6- أوجد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

المعطيات: ثابت الخلية $K=10^{-2}m$.

$(\lambda_{Na^+}=5,01\times10^{-3},\lambda_{HCO_2^-}=5,46\times10^{-3},\lambda_{HO^-}=19,9\times10^{-3})S.m^2/mol$.

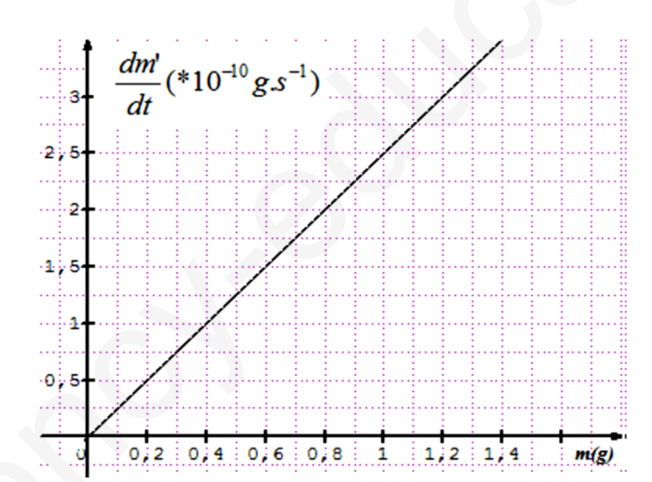
التمرين الثاني: (08 نقاط)

I- عند اللحظة $(t=0)$ نأخذ عينة تحتوي على كتلة m_0 من البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ ، وعند اللحظة t تتفكك كتلة m' من هذه العينة تلقائيا وتبقى كتلة m من دون تفكك .

1- اكتب عبارة الكتلة المتفككة m' بدلالة λ,t,m_0.

2- اكتب العلاقة النظرية بين $\frac{dm'}{dt}$ و $\lambda,m(t)$.

3- يمثل البيان التالي منحنى الدالة $\frac{dm'}{dt}=f(m)$:



- بالاعتماد على العلاقة النظرية والبيان أوجد قيمة ثابت التفكك λ .

II- يستعمل البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ في جهاز منظم لنبض القلب (بطارية) الذي يشتغل بفضل الطاقة المتحررة من انبعاث جسيمات α من أنوية البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$.

1- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ ، علما أن النواة البنت الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2- احسب الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة من البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$.

3- إن الإستطاعة التي يقدمها الجهاز هي $P = 0,056W$.

أ- أثبت أن نشاط عينة من البلوتونيوم الموجودة البطارية يكتب بالعلاقة: $A(t) = \frac{P}{E_{lib}}$ ، ثم احسب قيمته.

ب- احسب كتلة البلوتونيوم اللازمة لإظهار هذا النشاط.

4- عند اللحظة $(t = 0)$ تم زرع هذا الجهاز في جسم شخص عمره 20 سنة يعاني من عجز في وظيفة القلب ،خلال اشتغال هذا الجهاز يؤدي وظيفته بشكل عادي إلى أن يصبح نشاط عينة البلوتونيوم $A(t)$ المتواجدة في الجهاز تساوي 60% من النشاط الابتدائي للعينة A_0، فيتم بعدها استبدال الجهاز. حدد عمر هذا الشخص لحظة استبداله الجهاز.

المعطيات: $m({}^{238}_{94}Pu) = 237,9980u ; m({}^{A}_{Z}U) = 233,9905u ; m({}^{4}_{2}He) = 4,00151u$

عدد آفوقادرو $N_A = 6,02\times10^{23} mol^{-1}$ ، $1u = 931,5 Mev/c^2 ; 1Mev = 1,6\cdot10^{-13} j$

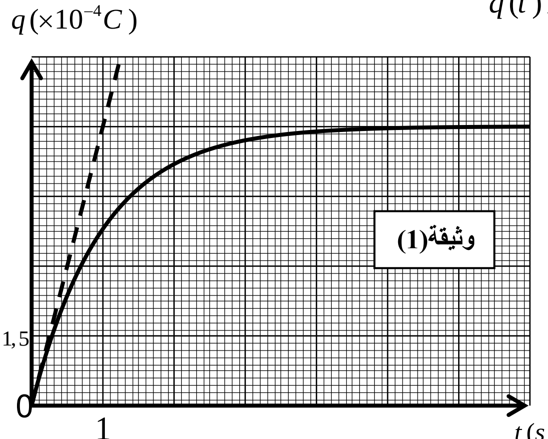
التمرين التجريبي:(06 نقاط)

لإيجاد المقادير المميزة ودراسة العوامل المؤثرة على ثنائي قطب RC ، نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

- مولّد ذو توتر ثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R = 10^4 \Omega$ ، مكثفة سعتها (C) ، مُفرغة تفريغا تاماً وقاطعة K.

1-ارسم مخطط الدارة الكهربائية الموافق، مبيناً جهة كل من التوترات والتيار الكهربائي.

2-نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$. باستعمال برمجية مناسبة نتابع تطوّر $q(t)$ شحنة المكثّفة بدلالة الزمن فنحصل على البيان الموّضح **بالوثيقة(1):**



أ-بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تُحققها $q(t)$ تُكتب على الشكل:

$\frac{dq(t)}{dt} + Aq(t) = B$ حيث: A و B ثابتان يُطلب تحديد عبارتيهما.

ب-استنتج بيانيا قيمة كل من $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$ ، ما هو مدلولهما الفيزيائي؟

جـ-جِدْ سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E.

3-نُكرّر التجربة السابقة بتغيير المقادير المميّزة للدارة كما هو موضّح في الجدول أسفله فنتحصل على المنحنيات الموّضحة **بالوثيقة(2):**

- انسب كل منحنى بالتجربة الموافقة مع التعليل.

رقم التجربة	$R(K\Omega)$	$C(\mu F)$	$E(V)$
01	10	100	6
02	10	50	6
03	10	100	3

$q(\times10^{-4}C)$ c b a 1,5 0 1 $t(s)$

وثيقة (2)

تصحيح الاختبار الأول 3 ع تج+3ت ر

التمرين الأول:(06 نقاط)

1-يمكن متابعة التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية G لان الوسط التفاعلي يحتوي على شوارد.........(0,5ن)

2-تتناقص الناقلية G مع مرور الزمن بسبب تناقص تراكيز شوارد HO^- في الوسط التفاعلي. ....(0,5ن)

3-جدول تقدم التفاعل: ....(0,5ن)

$HCOOCH_3(aq)$	$+HO^-(aq)$	$=HCO_2^-(aq)$	$+CH-OH(aq)$
$2\times10^{-3}mol$	$2\times10^{-3}mol$	0	0
$2\times10^{-3}-x(t)$	$2\times10^{-3}-x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
$2\times10^{-3}-x_f$	$2\times10^{-3}-x_f$	x_f	x_f

4-تبيان أن الناقلية G في الوسط التفاعلي عند لحظة t تحقق العلاقة: $G=-0,72x+2,5\times10^{-3}$.

لدينا: $G=\sigma\cdot K$

$$\Rightarrow G=\left(\lambda_{HO^-}\left[HO^-\right]_{(t)}+\lambda_{HCO_2^-}\left[HCO_2^-\right]_{(t)}+\lambda_{Na^+}\left[Na^+\right]_{(t)}\right)$$

من جدول التقدم:

$$\left[HO^-\right]_{(t)}=\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}$$

$$\left[HCO_2^-\right]_{(t)}=\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}$$

$$\left[Na^+\right]_{(t)}=\left[Na^+\right]_0=\frac{2\times10^{-3}}{V}$$

(1ن)...... $$\Rightarrow G=\left(\lambda_{HO^-}\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}+\lambda_{HCO_2^-}\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}+\lambda_{Na^+}\frac{2\times10^{-3}}{V}\right)K$$

$$\Rightarrow G=\left(19,9\times10^{-3}\times\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{200\times10^{-6}}+5,46\times10^{-3}\times\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{200\times10^{-6}}+5,01\times10^{-3}\times\frac{2\times10^{-3}}{200\times10^{-6}}\right)\times10^{-2}$$

$\Rightarrow G=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$ (1ن).........

5-عبارة السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol}:

حسب التعريف: $v_{vol}=\frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{(t)}$ ....(1)

لدينا: $G=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$

بإدخال المشتق $\frac{d}{dt}$ للطرفين نجد:

$$\frac{dG}{dt}=-0,72\frac{dx(t)}{dt}+\frac{d\,2,5\times10^{-3}}{dt}$$

$$\Rightarrow\frac{dx(t)}{dt}=-\frac{1}{0,72}\left(\frac{dG}{dt}\right).........(2)$$

نعوض (2) في (1) نجد: $v_{vol}=-\frac{1}{0,72V}\left(\frac{dG}{dt}\right)$ ....(0,5ن)

$$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{dG}{dt}\right)_{t=10min}$$ ....(0,5ن)

$$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{0-2,3\times10^{-3}}{31-0}\right)=3,9\times10^{-4}\frac{mol}{L\cdot min}$$

$$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{dG}{dt}\right)_{t=60min}=0\frac{mol}{L\cdot min}$$ (0,5ن).....

استنتاج: تناقص السرعة الحجمية للتفاعل مع مرور الزمن بسبب تناقص التراكيز الابتدائية للمتفاعلات. (0,5ن).....

6- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $t_{1/2}=10\min$. (0,5ن).....

التمرين الثاني:(08 نقاط)

I- 1-عبارة الكتلة المتفككة m' بدلالة λ,t,m_0:

$$m_0=m'(t)+m(t)\Rightarrow m'(t)=m_0-m(t)$$

(1ن)...... $\Rightarrow m'(t)=m_0-m_0\cdot e^{-\lambda t}$

2- العلاقة النظرية بين $\frac{dm'}{dt}$ و $\lambda,m(t)$:

بإدخال المشتق $\frac{d}{dt}$ للعبارة $m'(t)=m_0-m_0\cdot e^{-\lambda t}$ نجد:

(1ن)...... $$\frac{dm'(t)}{dt}=\frac{d\left(m_0-m_0\cdot e^{-\lambda t}\right)}{dt}\Rightarrow\frac{dm'(t)}{dt}=\lambda\cdot m(t)$$

البيان خط مستقيم معادلته خطية من الشكل:

(0,25ن)...... $\frac{dm'}{dt}=a\cdot m(t)$..........(1)

ولدينا أيضا: (0,25ن)...... $\frac{dm'(t)}{dt}=\lambda\cdot m(t)$.......(2)

بمطابقة (1) و (2) نجد:

(0,5ن)...... $$a=\lambda=\frac{\Delta\left(\frac{dm'}{dt}\right)}{\Delta t}=\frac{1,5\times10^{-10}-0}{0,6-0}=2,5\times10^{-10}s^{-1}$$

II-1- معادلة تفكك البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$:

(0,5ن)...... $^{238}_{94}Pu\rightarrow{}^{234}_{92}U+{}^{4}_{2}He$

2-حساب الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة من $^{238}_{94}Pu$

$$E_{lib}=|\Delta E|=|\Delta m|C^2=|m_f-m_i|C^2$$

$$\Rightarrow E_{lib}=\left|\left[m\left(^{234}_{92}U\right)+m\left(^{4}_{2}He\right)-m\left(^{238}_{94}Pu\right)\right]C^2\right|$$

$$\Rightarrow E_{lib} = |(233,9905 + 4,00151 - 237,9980)931,5|$$

$$\Rightarrow E_{lib} = 5,579 Mev = 8,92\times10^{-13} joule$$ ....(1ن)

3-أ-اثبات أن نشاط العينة عينة من البلوتونيوم الموجودة البطارية

يعطى بالعلاقة: $A(t) = \frac{P}{E_{lib}}$:

لدينا: $A(t) = \frac{|\Delta N|}{\Delta t} \Rightarrow |\Delta N| = A(t)\cdot\Delta t$.......(1) ....(0,25ن)

ولدينا: $E_{lib_{TOT}} = |\Delta N|\cdot E_{lib} \Rightarrow |\Delta N| = \frac{E_{lib_{TOT}}}{E_{lib}}$.......(2)

نعوض(2) و (1) نجد: $\frac{E_{lib_{TOT}}}{E_{lib}} = A(t)\cdot\Delta t$......(3) ....(0,25ن)

ولدينا أيضا: $P = \frac{E_{lib_{TOT}}}{\Delta t} \Rightarrow E_{lib_{TOT}} = P\cdot\Delta t$......(4)

نعوض(4) و (3) نجد:

$$\frac{P\cdot\Delta t}{E_{lib}} = A(t)\cdot\Delta t \Rightarrow A(t) = \frac{P}{E_{lib}}$$ ....(0,5ن)

ت ع: $A(t) = \frac{0,056}{8,92\times10^{-13}} = 6,28\times10^{10} Bq$ ....(0,5ن)

ب-حساب كتلة البلوتونيوم اللازمة لإظهار هذا النشاط:

$$A = \lambda.N \Rightarrow A = \lambda.\frac{m}{M}.NA \Rightarrow m = \frac{A.M}{\lambda.NA}$$ ....(0,5ن)

ت ع: $m = \frac{6,28\times10^{10}.238}{2,5\times10^{-10}\times6,023\times10^{23}} = 9,9\times10^{-2} g$ ....(0,5ن)

4-عمر هذا الشخص لحظة استبدال الجهاز:

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,6A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,6 = e^{-\lambda t}$$

$$\ln 0,6 = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda}\ln 0,6$$ ....(0,5ن)

ت ع: $t = -\frac{1}{2,5\times10^{-10}}.\ln 0,6 = 2,04\times10^{9} s = 64,69 ans$

عمر الشخص لحظة استبدال الجهاز:

$t' = 20 + 64,69 = 84,69 ans$ ....(0,5ن)

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1- التركيب التجريبي الموافق

........(1ن)

k, u_R, R, E, u_C, C, i

2-أ-المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$ شحنة المكثفة:

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد:

$$u_C(t) + u_R(t) = E$$ ....(0,25ن)

منه: $\frac{q(t)}{C} + R\frac{dq(t)}{dt} = E$ ....(0,25ن)

إذن: $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$ ....(0,25ن)

بالمطابقة مع العبارة المعطاة نجد :

$$\left| \begin{array}{l} B = \frac{E}{R} \\ A = \frac{1}{RC} \end{array} \right\rangle$$ ....(0,5ن)

ب- استنتاج بيانيا قيم كل من $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$:

$\frac{1}{A} = RC = \tau = 1s$. ....(0,25ن)

$\tau = R\times C$ مدلوله الفيزيائي هو ثابت الزمن ....(0,25ن)

و $\frac{B}{A} = C\times E = Q_{max} = 6\times10^{-4} C$. ....(0,5ن)

$Q_{max} = C\times E$ مدلوله الفيزيائي هو الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة. ....(0,25ن)

جـ- سعة المكثفة C وتوتر المولد E:

$$\tau = RC = 1,0s \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 1,0\times10^{-4} F$$ ....(0,5ن)

و $E = \frac{Q_{max}}{C} = 6V$ ....(0,5ن)

3-انساب كل منحنى للتجربة الموافقة له مع التعليل:

- للمنحنيين (a) و (b) نفس قيمة الشحنة الأعظمية و هذا يتوافق مع التجربتين (2) و (3)

حيث: $Q_{max} = C.E = 3,0\times10^{-4} C$. ....(0,5ن)

- لكن المنحنى (b) له ثابت زمن أصغر و هذا يوافق التجربة (2) ....(0,5ن)

وعليه فالمنحنى (a) يوافق التجربة (3). و بالتالي المنحنى (c) يوافق التجربة (1). ....(0,5ن)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



وزارة التربية الوطنية　　　　　　　　　　　　المقاطعة التفتيشية الوادي 01

متقن الشهيد عبيد مروش – المغير

الشعبة : علوم تجريبية + تقني رياضي　　　　　　　　　　المدة : 03 ساعات

إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية　　　　　　2020/2019

التمرين 01 (09 نقاط)

لدراسة سرعة تشكل شوارد المغنزيوم $Mg^{2+}_{(aq)}$ نجري التفاعل **التام** لحمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ مع معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شوارد المغنزيوم وفق المعادلة التالية :

$$Mg_{(s)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

– عند اللحظة t=0 نضع m= 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول حمض كلور الماء تركيزهُ المولي هو c=0,10 mol / L .

I. 1– حدد الثنائية (Oxd/Red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

2– هل التفاعل الحادث ستوكيومتري ؟

3– أنجز جدول تقدم التفاعل , وإستنتج المتفاعل المُحد .

4– إستنتج تركيز شاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند نهاية التفاعل .

II. بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمن و إستنتاج التركيز المولي لشاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ نحصل على البيان المقابل (شكل 01) والذي يمثل تغيرات تركيز شوارد المغنزيوم بدلالة الزمن .

$[Mg^{2+}]\ (10^{-2}\ mol/L)$

الشكل 01

t (min)

1– هل ينتهي التفاعل عند اللحظة t= 12 min , علل .

2– أحسب السرعة الحجمية لشوارد المغنزيوم عند اللحظة t = 0 min , ثم إستنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة .

3– عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمتهُ .

4– أحسب كمية المادة لجميع الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة t = 2 min

5– أرسم شكل المنحنى بشكل كيفي إذ وضعنا في البداية 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول كلور الماء تركيزهُ $c' = 0,30\ mol/l$, ماهو العامل الحركي الذي أثر على التفاعل في هذه الحالة

– فسر مجهريا ؟　　　　　　　　　　　　يُعطى : M (Mg) = 24 g/mol

التمرين 02 (04 نقاط)

- نقوم بأكسدة شوارد اليود (I^-) بواسطة شوارد بيروكسو ثنائي الكبريت $(S_2O_8^{2-})$, نجري ثلاث تجارب حيث يكون حجم الوسط التفاعلي هو نفسه في كل تجربة ونغير في كمية المادة الإبتدائية لـ$(S_2O_8^{2-})$ ودرجة الحرارة حسب الجدول التالي :

التجربة	(1)	(2)	(3)
$n_0(I^-)$ $[mmol]$	40	40	40
$n_0(S_2O_8^{2-})$ $[mmol]$	n_1	n_2	n_2
درجة الحرارة (C°)	20	40	20

- نمثل بيان تطور كمية مادة اليود بدلالة الزمن $n(I^-) = f(t)$ في كل تجربة فنحصل على الشكل 02 , ننمذج التفاعل الحادث **التام** بالمعادلة :

$$2I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\,SO^{2-}_{4(aq)}$$

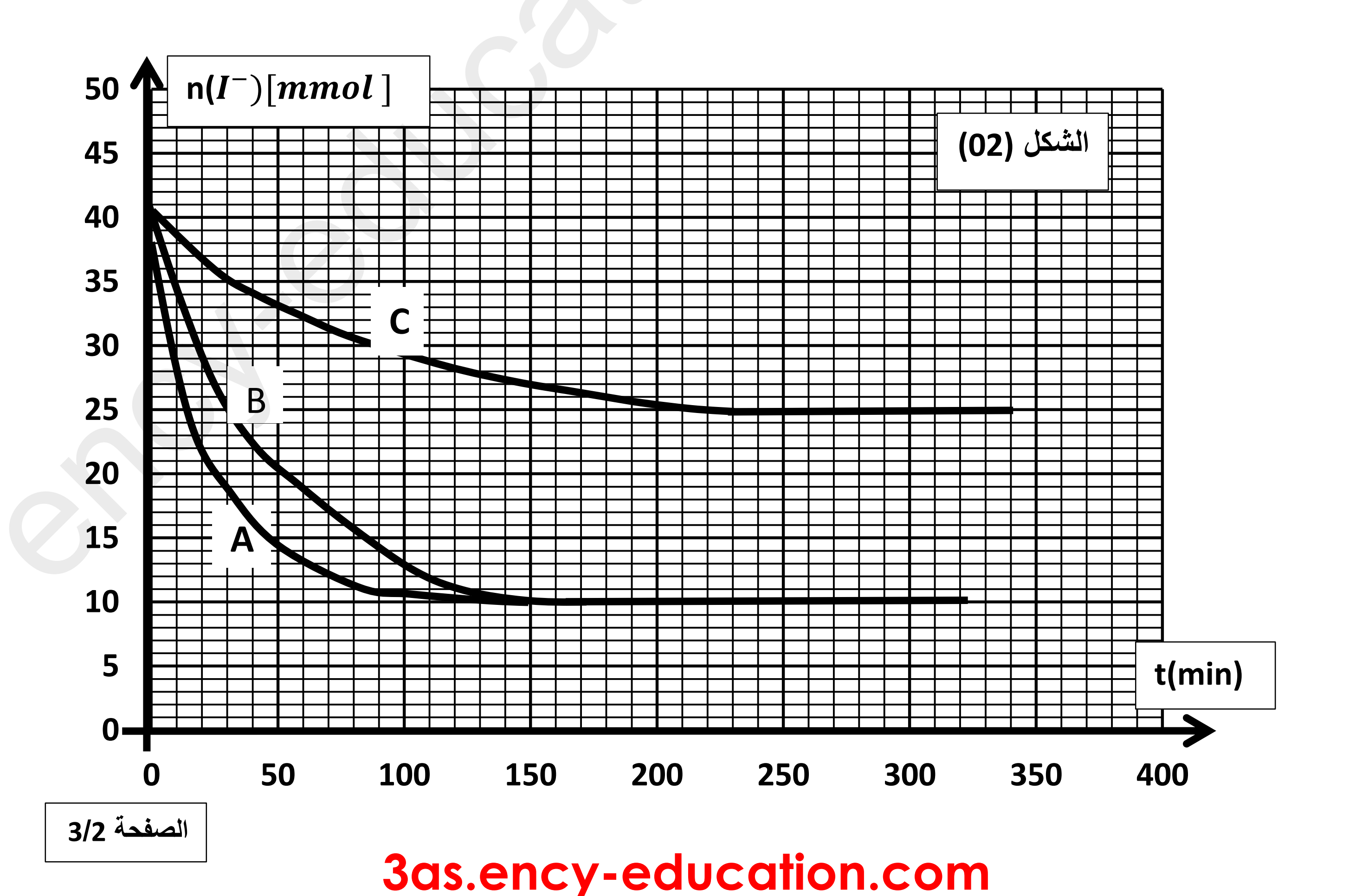
1- هل التفاعل الحادث : سريع , بطيء , بطيء جدا , علل ؟

2- أرفق كل بيان بالتجربة الموافقة مع التعليل .

3- مثل جدول تقدم تفاعل التجربة (1) .

4- في كل تجربة حدد المتفاعل المحد , ثم إستنتج التقدم النهائي x_f .

5- أحسب قيمتي n_1 و n_2.



التمرين 03 (07 نقاط) : الجزء الأول :

لدينا عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ النشط إشعاعيا عن طريق إصدار إشعاع β^- حيث كتلة العينة عند اللحظة t=0 هي m_0 .

يبين الشكل المقابل تغيرات عدد الأنوية N المشعة المتبقية بدلالة الزمن .

1- أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 , حيـــث :

$_{8}O$	$_{9}F$	$_{10}Ne$	$_{12}Mg$

2- أكتب قانون التناقص الاشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتبقية N(t) .

3- إستنتج بيانيا N_0 (عدد الانوية الابتدائية) ثم أحسب الكتلة الابتدائية للعينة m_0

4- عرف زمن نصف العمر لنواة مشعة , ثم أوجد قيمته بالنسبة لنواة الصوديوم 24 .

5- أحسب ثابت النشاط الإشعاعي لنواة الصوديوم 24

6- أحسب قيمة نشاط العينة الابتدائي A_0 بوحدة Bq .

المعطيات : $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$M(^{24}_{11}Na) = 24\ g/mol$

الجزء الثاني : يُنمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار البلوتونيوم 239 بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\ ^{1}_{0}n$$

1− عرف تفاعل الإنشطار النووي .

2− ماهي النواة الأكثر إستقرارا من بين النوى الواردة في معادلة الإنشطار . علـــل ؟

3− أحسب الطاقة المتحررة E_{lib} عن نواة واحدة من البلوتنيوم 239 .

4− أحسب الطاقة المتحررة E'_{lib} من العينة السابقة حيث كتلتها عند t=0 هي : $m = 1\ g$ بوحدة الـ MeV ثم بوحدة الجول (Jouls) .

5− نستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي إستطاعتُه الكهربائية P = 30 MW بمردود طاقـــوي قدرهُ r=30 % .

− أحسب المدة اللازمة لإستهلاك الكتلة السابقة .

6− ضع مخططا يوضح الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار البلوتونيوم 239 . **يُعطى** :

1MW = $10^6 W$	عدد أفوغادرو : $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$	1MeV = $1,6 \times 10^{-13} joul$

$\frac{E_l}{A}(^{135}_{52}Te) = 8,3 MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{102}_{42}Mo) = 8,6 MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{239}_{94}Pu) = 7,5\ MeV/nuc$

إنتهى ....بالتوفيـــق للجميع

التنقيط	التمرين 01 (09 نقاط)

I. -1 (أكسدة) $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2é$ ، (إرجاع) $2H_3O^+_{(aq)} + 2é = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

(H_3O^+/H_2) (Mg^{2+}/Mg)

التنقيط: 0,5 ×4

-2 هل المزيج ستوكيومتري :

$$\rightarrow \frac{n_{0(H_3O^+)}}{2} = \frac{cV}{2} = 1,5.10^{-3}\,mol$$

$$\rightarrow \frac{n_{0(Mg)}}{1} = \frac{m}{M} = 0,042\,mol$$

$0,042 \neq 1,5.10^{-3}$ أي ان المزيج ليس ستوكيومتري

التنقيط: 0,5

-3 جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$Mg_{(s)}$	$2H_3O^+_{(aq)}$	$Mg^{2+}_{(aq)}$	$H_{2(g)}$	$2H_2O_{(l)}$
		كمية المادة بالـ mol				
الابتدائية	x=0	$\frac{m}{M}$	cV	0	0	بزيادة
الانتقالية	x(t)	$\frac{m}{M} - x$	cV -2x	x	x	بزيادة
النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	Cv-$2x_f$	x_f	x_f	بزيادة

التنقيط: 0,5

- المتفاعل المحد هو : H_3O^+ لأن : $0,0015 < 0,042$
- أي : $x_{max} = 0,0015\ mol$

التنقيط: 0,5

-4 عند نهاية التفاعل (تفاعل تام) $x_f = x_{max}$ لدينا :

$[Mg^{2+}]\,V = x$ عند t_f يصبح : $[Mg^{2+}]_f\,V = x_f$ أي : $[Mg^{2+}]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{x_{max}}{V} = \frac{0,0015}{30\times10^{-3}} = 0,05\ mol$

التنقيط: 0,5

II. -1 نعم ينتهي التفاعل

- لأنهُ بلغ قيمتهُ الأعظمية والتي توافق : $[Mg^{2+}]_f = 0,05\,mol/l = 5\times10^{-2}mol/l$

التنقيط: 0,5 / 0,5

-2 السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم : $v_{vol}(Mg^{2+}) = \frac{1}{V}.\frac{dn(Mg^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d([Mg^{2+}]V)}{dt} = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$

عند اللحظة t=0 يصبح : $v_{vol(0min)}(Mg^{2+}) = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ (t=0min) $= \frac{(6-0)10^{-2}}{(3-0)} = 0,02mol/L.min$

التنقيط: 0,5

إستنتاج السرعة الحجمية للتفاعل ككل v_{vol} : $v_{vol} = \frac{v_{vol}(Mg^{2+})}{\text{مُعاملة الستوكيومتري}} = \frac{0,02}{1} = 0,02\ mol/L.min$

التنقيط: 0,5

-3 $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_f}{2}$

التنقيط: 0,5

- زمن نصف التفاعل يوافق : $\frac{[Mg^{2+}]_f}{2} = \frac{5.10^{-2}}{2} = 2,5\ \times 10^{-2}mol/L \leftarrow t_{\frac{1}{2}} = 1,5min$

التنقيط: 0,5

-4 التركيب المولي للمزيج عند اللحظة t=2min :

بالاسقاط في البيان اللحظة t=2 min يقابلها : $[Mg^{2+}]_{2min} = 3\times10^{-2}mol/l$

ولدينا من جدول التقدم : $[Mg^{2+}]V = x$ وعند t=2min يكون : $x_{2min} = [Mg^{2+}]_{2min}\times V$ أي :

$x_{2min} = 3\times10^{-2}\times30\times10^{-3} = 9\times10^{-4}mol$

بتعويض قيمة x_{2min} مكان x في المرحلة الانتقالية في جدول التقدم نجد :

Mg	H_3O^+	Mg^{2+}	Cl^-
0,0411 mol	$1,2\times10^{-3}mol$	$9\times10^{-4}mol$	$3\times10^{-3}mol$

التنقيط: 0,25 ×4

-5

التنقيط: 0,25 / 0,25 / 0,5

$[Mg^{2+}]$

(C')

(C)

T(min)

- العامل الحركي هو التراكيز الابتدائية للمتفاعلات
- التفسير المجهري : زيادة التراكيز الابتدائية للمتفاعلات يزيد من زخم وتواجد الافراد الكيميائية التي تسبح في المائع ومنه تزيد التصادمات الفعالة ومنهُ تزيد سرعة التفاعل (كذلك كلما زادت السرعة نقص زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$)

التمريـــــــــن 02 (04 نقاط)	التنقيط
1- التفاعل بطيء - نلاحظ أنه من المنحنى إستغرق عدة دقائق للوصول لحالته النهائية فهو بطيء	0,25 0,25
2- في (A) و (B) لديهم نفس القيمة النهائية لكمية المادة لشاردة اليود $n(I^-)_f$ أي هم يوافقو التجربتين (2) و(3) وبما ان (A) أسرع من (B) فإن درجة حرارة التفاعل أكبر أي : (A)→(2) (B) →(3) (C)→(1)	1,5
3- جدول التقدم	0,5

الحالة	التقدم	$2\ I^-_{(aq)}$	$+\ S_2O_{8(aq)}^{2-}$	$=\ I_{2(aq)}$	$+\ 2\ SO_{4(aq)}^{2-}$
		كميـــــــــــــــــــــة المــــــــــــــــــــادة بالمـــــــــول (mmol)			
الابتدائية	x(t)	40	n_1	0	0
الانتقالية	x_0	40-2X	$n_1 - X$	X	2X
النهائية	x_f	40-2X_f	$n_1 - X_f$	X_f	2X_f

	التنقيط
4- المتفاعل المحد في كل التجارب الثلاثة هو $S_2O_8^{2-}$ لأن شاردة اليود I^- في في نهاية التفاعل بزيادة في جميع المنحنيات . • x_f في كل تجربة : من جدول التقدم $n(I^-) = 40 - 2x$ أي : $x = \frac{n(I^-)-40}{-2}$ ولما t=t_f معناه : $x_f = \frac{n(I^-)_f-40}{-2}$ - لدينا من البيان في التجربتين (2) و (3) لما t=t_f نجد $n_{(I^-)_f} = 10\ mmol$ أي : $x_f = \frac{10-40}{-2} = 15\ mmol$ - ولدينا في التجربة (1) لما t=t_f نجد $n_{(I^-)_f} = 25\ mmol$ أي : $x_f = \frac{25-40}{-2} = 7,5\ mmol$	0,25 0,25 0,25 0,25
حساب قيمتي n_1 و n_2 : - بما ان التفاعل تام $x_f = x_{max}$ • في التجربة الأولى المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ أي : $n_1 - x_f = 0$ أي أن $n_1 = x_f = 7,5mmol$ • في التجربة الثانية او الثالثة المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ كذلك أي : $n_2 - x_f = 0$ أي أن $n_2 = x_f = 15\ mmol$	0,25 0,25

التمرين الثالث (07 نقاط)	التنقيط
الجزء الأول : (03 نقاط) 1- بتطبيق قانوني الانحفاظ (صودي) : ${}^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e$	0,25
2- العلاقة : N(t) = $N_0e^{\lambda t}$	0,25
3- من البيان وعند اللحظة t=0 نجد : $N_0 = 12\ \times 10^{20}\ noy$ - حساب m_0 : لدينا : $\frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$ ومنه : $m_0 = \frac{N_0 \times M}{N_A} = \frac{12\times 10^{20}\times 24}{6,02\times 10^{23}} = 4,784\ \times 10^{-2} g$	0,5 0,5
4- $t_{\frac{1}{2}}$: زمن نصف العمر هوالزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية حينها يكون : N($t_{\frac{1}{2}}$) = $\frac{N_0}{2}$ يتم إستخراجهُ بيانيا بالمطابقة مع القيمة $\frac{N_0}{2}$ نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 12\ h$	0,5 0,5
5- حساب λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{12} = 5,775\ \times\ 10^{-2}\ \ h^{-1} = 1,6\ \times 10^{-5}\ \ s^{-1}$	0,25
6- $A_0 = \lambda N_0 = 1,6\times 10^{-5} \times 12 \times 10^{20} = 19,2 \times 10^{15} Bq$	0,25

0,5	الجزء الثاني : (04 نقاط) 1- الانشطار النووي : : تفاعل نووي مفتعل , حيث يتم قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بواسطة نترون بطيىء (بطيىء : حتى نتحكم في التفاعل ويحدث الانشطار) لتتفكك كليا ثم تتجمع في أنوية أخف وأكثر إستقرارا مع ظهور جسيمات وتحرير طاقة
0,5 0,5	2- النواة الأكثر إستقرار هي : ${}^{102}_{42}Mo$ ثم ${}^{135}_{52}Te$ ثم ${}^{239}_{94}Pu$ - التعليل لأن : $\frac{E_l({}^{102}_{42}Mo)}{A} > \frac{E_l({}^{135}_{52}Te)}{A} > \frac{E_l({}^{239}_{94}Pu)}{A}$
0,5	3- الطاقة المحررة من نواة واحدة منشطرة للبلوتونيوم E_{lib}: $E_{lib} = \Delta mc^2 = E_l(Pu) - [E_l(Mo) + E_l(Te)]$ $= (7,5 \times 239) - [(8,6 \times 102) + (8,3 \times 135)]$ $= 1792,5 - [877,2 + 1120,5] = -205,2\ MeV$ (سالبة لأنها طاقة محررة)
0,5 0,5	4- حساب الطاقة المحررة الكلية E'_{lib} : $E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} \times 205,5 = 5,17 \times 10^{23} MeV$ - نحولها للجول لدينا : $1MeV \rightarrow 1,6 \times 10^{-13} J$ - أي : $E'_{lib} = 5,17 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-13} = 8,28 \times 10^{10} J$
01	5- المدة الزمنية Δt لإستهلاك الكتلة السابقة : لدينا : $\Delta t = \frac{E_{مستهلكة}}{P}$ ولدينا : $E_{مستهلكة} = r \times E'_{lib}$ ومنهُ : $\Delta t = \frac{r \times E'_{lib}}{P} = \frac{0,3 \times 8,28 \times 10^{10}}{30 \times 10^6} = 828\ s = 13,8\ min$ ملاحظات: - r = 30% أي $r = \frac{30}{100} = 0,3$ - كذالـك الواط (W) هو عبارة عن الجول/ثانية (jouls/s) لذلك نحول E'_{lib} الى الجول والنتيجة تكون بالثانية
01	6- الحصيلة الطاقوية : E(MeV) 94p+146n ${}^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n$ E_{lib} ${}^{102}_{42}Mo + {}^{135}_{52}Te + 3\ {}^{1}_{0}n$ إنتهى ....

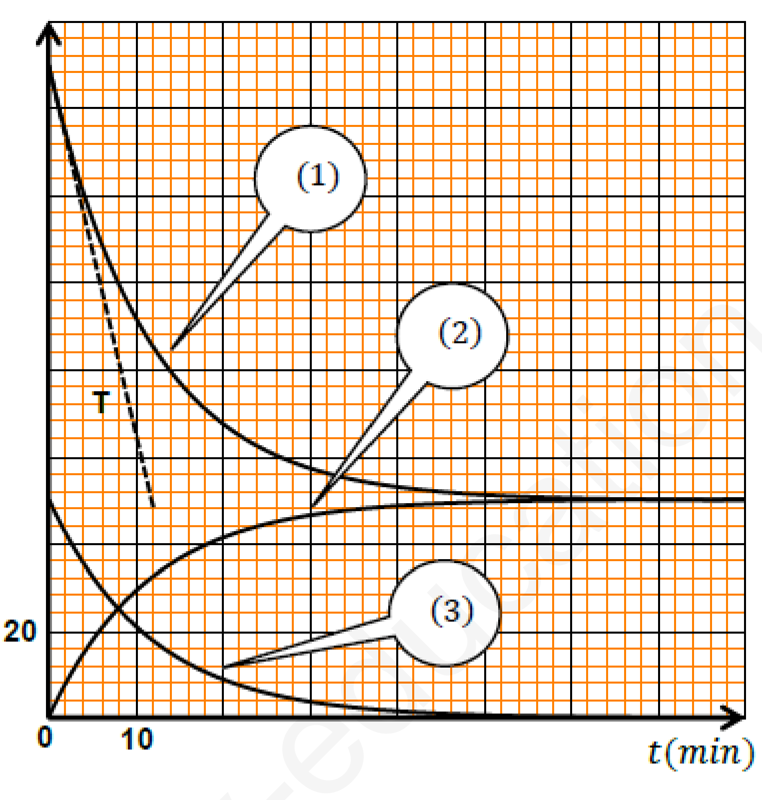
ثانوية : بن عبد القادر محمد العربي   السنة الدراسية:2021/2020
المدة : ساعتان   المستوى : 3 علوم تجريبية،رياضي و تقني رياضي

الإختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول : (نقاط)

إن تفاعل شوارد اليود I^- مع شوارد البيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ هو تفاعل بطيء و تام نمزج عند اللحظة t=0 محلولا مائيا ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ حجمه $V_1=100mL$ و تركيزه C_1 مع حجم $V_2=100mL$ من بيروكسيوديكبريتات الأمونيوم $(2NH_4^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي C_2.

تمكنا عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج من تمثيل البيانات $[S_2O_8^{2-}],[I^-],[I_2]$ بدلالة الزمن و رسمنا المماس (T) للبيان 1 عند t=0 .



1- أكتب المعادلة النصفية للأكسدة و للإرجاع ثم إستنتج المعادلة الإجمالية للاكسدة الإرجاعية.
تعطى الثنائيتان الداخلتان في التفاعل
$(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$ و (I_2/I^-)

2- أكتب جدول التقدم للتفاعل.

3- أحسب قيمة التقدم العظمي للتفاعل X_{max}.

4- أحسب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعل الموافق للبيان (1) و للمتفاعل الموافق للبيان (3)

5- بين أن البيان (3) يوافق المتفاعل المحد $S_2O_8^{2-}$. أحسب C_1 و C_2 .

6- أثبت أنه عند $t_{1/2}$ يكون

$$[I^-]_{t1/2} = \frac{[I^-]_0 + [I^-]_f}{2}$$

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و إستنتج قيمته من أحد البيانات.

8- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $V_{Vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة t=0.

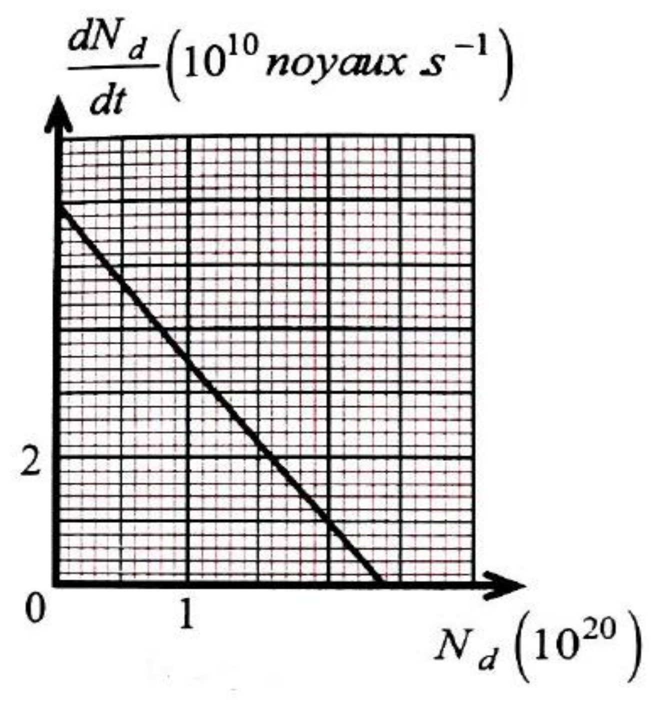
9- نعيد التجربة في نفس درجة الحرارة باستعمال نفس حجم و تركيز بيروكسو دي كبريتات الأمونيوم السابق و نفس الحجم ليود البوتاسيوم كذلك، لكن تركيزه المولي عند اللحظة t=0 $C_1' = 0.5mol/L$.

هل نحصل على نفس : - التقدم العظمي؟
- زمن نصف التفاعل؟
- السرعة الحجمية؟

مع التعليل

التمرين الثاني : (نقاط)

البلوتونيوم $_{94}Pu$ معدن دو كثافة عالية اكتشف عام 1940 بالولايات المتحدة الأمريكية



أولا : البلوتونيوم 238 نظير مشع يتفكك تلقائيا الى اليورانيوم $^{A}_{Z}U$ مصدرا الجسيم α

1- أكتب معادلة التفكك محددا قيمة Z و A .

2- بين ان المعادلة التفاضلية التي تخضع لها عدد الانوية المتفككة N_d للبلوتونيوم 238 هي من الشكل :

$\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$ حيث N_0 عدد الأنوية المشعة في عينة عند اللحظة t=0.

3- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة $N_d(t) = A(1-e^{-Bt})$ كحل لها أوجد الثابتين A و B.

4-بالإعتماد على المعادلة التفاضلية و البيان $\frac{dN_d}{dt} = f(N_d)$ أوجد N_0 و λ.

ثانيا- البلوتونيم $^{239}_{94}Pu$ أحد نظائر البلوتونيوم القابلة للإنشطار النووي حيث يستعمل كوقود لمفاعل نووي إستطاعته الكهربائية p=30MW.

1- أكتب معادلة الإنشطار النووي الذي ينتج عنه اليود $^{135}_{Z}I$ و النيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ و عدد من النيترونات x ،محددا قيمة كل من A وZو x

2- ما المقصود بتفاعل الإنشطار النووي التسلسلي المغدى ذاتيا ؟

3- أحسب الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من البلوتونيوم ^{239}Pu

4- ماهي المدة الزمنية Δt التي يستهلك خلالها المفاعل النووي كتلة قدرها 2kg علما ان مردوده الطاقوي r= 30 %

يعطى :

$1\,Mev = 1.6\times10^{-13}J$ $m(^{135}_{Z}I) = 134,910048u$ $m(^{102}_{41}Nb) = 101.87397\,u$ $1\,u = 931.5Mev/C^2$ $m_n = 1,00866u$

$N_A = 6,02\times10^{23}\,mol.l^{-1}; m(^{239}_{94}Pu) = 239,00134u$

عبارة المردود الطاقوي $r = \frac{E_e}{E}$ الطاقة المحررة : **E** الطاقة الكهربائية: **E_e**.

التمرين الثالث : (نقاط)

ركبنا دارة كهربائية مكونة من ناقل أومي مقاومته R مجهولة ووشيعة ذاتيها (L) و مقاومتها (r) . من أجل تحديد قيمة كل من R , L , r . نوفر

مولد للتوتر الثابت قوته المحركة $E = 6V$ فولط متر رقمي

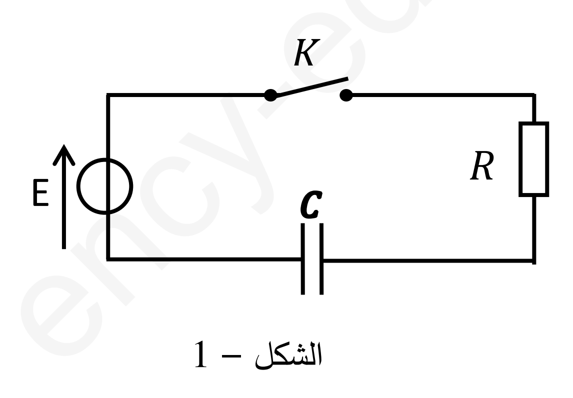
أمبير متر رقمي قاطعة

مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$ راسم اهتزاز ذو ذاكرة .

حاسوب أسلاك توصيل .

I– أولا: إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R:

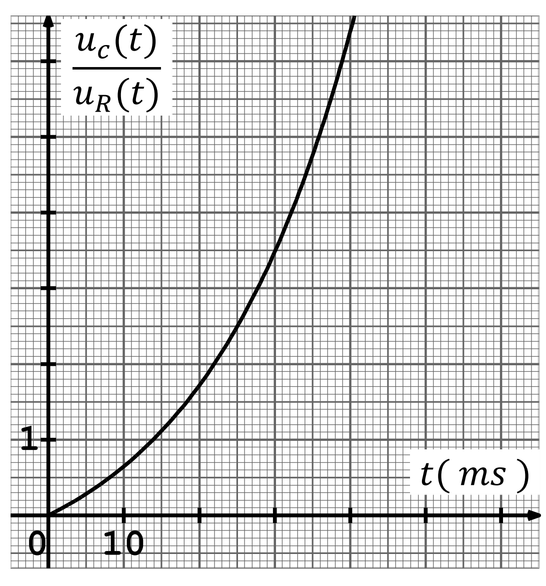
بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل–1 وغلق القاطعة عند



الشكل – 1

اللحظة $t = 0$:

1- بين على الدارة كيف يتم ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمتابعة تطور كل من التوتر $uc\ (t)$ بين طرفي المكثفة و التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.



الشكل – 2

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

3- إذا علمت أن العبارة $uc(t) = A + Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة، جد عبارة كل من A ،B ، α.

1- أكتب عبارة $U_C(t)$ ثم استنتج عبارة $U_R(t)$.

2- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = f(t)$

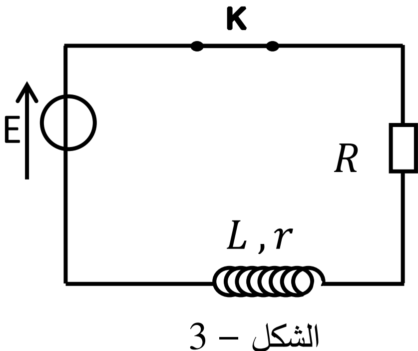
فنتحصل على المنحنى الشكل-2.

أ- أثبت أن: $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{\tau_1}} - 1$

ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب$(\ RC\ )$ ثم

ت-تحقق أن : $R\ =\ 40\Omega$

6- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن.



الشكل – 3

– ثانيا :

إيجاد قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة :

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل-3 ، وغلق القاطعة عند اللحظة $t\ =\ 0$.

تحصلنا على البيان الممثل لتغيرات التوتر $U_B(t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن .

1- ما هو الجهاز المناسب لذلك ؟ بين طريقة توصيله في الدارة للحصول على المنحنى الشكل-4.

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

3- إذا علمت أن العبارة : $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau 2})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث I_0 قيمة شدة التيار في النظام الدائم).

- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل: $u_b(t) = RI_0 e^{\frac{-t}{\tau 2}} + rI_0$. أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ_2 .

$u_b(\mathrm{V})$ 1 0 20 $t(\ ms\ )$

الشكل –4

4- أثبت أن : $r\ =\ \frac{R\ (\ t' - \tau_2)}{\tau_2}$ حيث t' فاصلة نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t\ =\ 0$ مع محور الأزمنة.

-5 أحسب قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L.

1) جدول تقدم التفاعل .

	$S_2O_{8(aq)}^{2-}$ +	$2I_{(aq)}^{-}$ =	$I_{2(aq)}$ +	$2SO_{4(aq)}^{2-}$
$t=0$	C_2V_2	C_1V_1	0	0
t	C_2V_2-x	C_1V_1-2x	x	$2x$
t_f	$C_2V_2-x_m$	$C_1V_1-2x_m$	x_m	$2x_m$

2) حساب قيمة التقدم الأعظمي x_m .

من جدول التقدم نلاحظ أن $[I_2]_f=\frac{x_m}{V_1+V_2}$.

من البيان $[I_2]_f=50\times10^{-3}mol/L$.

$x_m=[I_2]_f(V_1+V_2)$.

$x_m=50\times10^{-3}\times200\times10^{-3}=10^{-2}mol$.

$x_m=10^{-2}mol$.

3) حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعل الموافق للبيان (1) وللمتفاعل الموافق للبيان (3) .

$n_1=150\times10^{-3}\times200\times10^{-3}=3\times10^{-2}mol$

$n_3=50\times10^{-3}\times200\times10^{-3}=10^{-2}mol$.

4) بين أن البيان (3) يوافق المتفاعل $S_2O_8^{2-}$.

البيان (3) يوافق المتفاعل المحد .

$n(S_2O_8^{2-})=C_2V_2-x_m=10^{-2}-10^{-2}=0$

ومنه البيان (3) يوافق المتفاعل $S_2O_8^{2-}$.

5) حساب قيمة كل من C_1 و C_2 .

$C_1V_1-2x_m=10^{-2}$

$C_1\times0{,}1-2\times10^{-2}=10^{-2}$ ومنه $C_1=\frac{3\times10^{-2}}{0{,}1}=0{,}3mol/L$.

$C_2V_2-x_m=0$ ومنه $C_2=\frac{x_m}{V_2}$ وبالتالي $C_2=0{,}1mol/L$.

6) بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل $v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=0$.

$v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$.

$[I^-]=\frac{C_1V_1-2x}{V_T}$ وبالاشتقاق نجد $\frac{d[I^-]}{dt}=-\frac{2}{V_T}\frac{dx}{dt}$ ومنه $\frac{dx}{dt}=-\frac{V_T}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

$v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V_T}\left(-\frac{V_T}{2}\frac{d[I^-]}{dt}\right)=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

ومنه $v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

$v_{vol}(0)=-\frac{1}{2}\left(\frac{d[I^-]}{dt}\right)_{t=0}=-\frac{1}{2}\left(\frac{80-150}{8}\right)=4{,}37mmol.L^{-1}.min^{-1}$

$v_{vol}(0)=4{,}37\times10^{-3}mol.L^{-1}.min^{-1}$.

1) المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$

قانون جمع التوترات : $U_C(t) + U_R(t) = E$

$U_C(t) + Ri = E$ ومنه $U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = E$

$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C = \frac{E}{RC}$

2) حل المعادلة التفاضلية : $U_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

كما يمكن استنتاج العبارة $U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

3) النسبة $\frac{U_C}{U_R}$ بدلالة τ و t .

$$\frac{U_C}{U_R} = \frac{E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}{Ee^{-\frac{t}{\tau}}} = \frac{1}{e^{-\frac{t}{\tau}}} - \frac{e^{-\frac{t}{\tau}}}{e^{-\frac{t}{\tau}}} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1$$

4) من البيان قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC

$\frac{U_C}{U_R} = \frac{0.63E}{0.37E} = 1,7$

$\tau = 50ms$

5) قيمة R . والشدة العظمى لتيار الشحن .

من العلاقة $\tau = RC$ نجد

$R = \frac{\tau}{C} = \frac{50\times10^{-3}}{500\times10^{-6}} = 100\Omega$

$I_{max} = \frac{E}{R} = \frac{6}{100} = 6\times10^{-2}A$

i. الوشيعة

i. الوشيعة

1) المعادلة التفاضلية التي يحققها $i(t)$.

$U_b(t) + U_R(t) = E$ ومنه $ri + L\frac{di}{dt} + Ri = E$

$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}$ حيث $I_0 = \frac{E}{R+r}$

2) حل المعادلة التفاضلية $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

3) لدينا $U_b = ri + L\frac{di}{dt}$

$$U_b = rI_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + \frac{LI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

لدينا $\tau = \frac{L}{R+r}$ ومنه $\frac{L}{\tau} = R + r$

$$U_b = rI_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + (R+r)I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_b = rI_0 - rI_0e^{-\frac{t}{\tau}} + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نجد $U_b(t) = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

4) قيمة ثابت الزمن τ من البيان $\tau = 5ms$

5) بين أن المماس للبيان في اللحظة $t = 0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $\acute{t} = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$

معادلة المماس عند اللحظة $t = 0$.

$$U_b(t) = \left(\frac{dU_b(t)}{dt}\right)_{t=0} t + U_b(0)$$

$\frac{dU_b(t)}{dt} = -\frac{RI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ ومنه $\left(\frac{dU_b(t)}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{RI_0}{\tau}$

$U_b(0) = E$ تصبح معادلة المماس عند اللحظة $t = 0$.

$U_b(t) = -\frac{RI_0}{\tau}t + E$ عندما يقطع المماس محور الزمن

يكون $U_b(t) = 0$ ومنه $-\frac{RI_0}{\tau}t + E = 0$

ومنه $-\frac{RI_0}{\tau}t = -E$ ولدينا $I_0 = \frac{E}{R+r}$ أي

$E = I_0(R+r)$ نحصل على

$-\frac{RI_0}{\tau}t = -I_0(R+r)$ ومنه

$t = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$.

6) أوجد قيمة كل من r و L

لدينا $\tau = 5ms$ و المماس للبيان في اللحظة $t = 0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $\acute{t} = 6ms$ نجد

$6 = \left(\frac{100+r}{100}\right)5$ ومنه $r = 20\Omega$

$L = \tau(R+r) = 5\times10^{-3}(120) = 600mH$

I ـ1ـ معادلة التفكك: $^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{A}_{Z}U + ^{4}_{2}He$

بالاعتماد على مبدأ الانحفاظ نجد: $\begin{cases} 238 = A + 4 \\ 94 = Z + 2 \end{cases}$ إذن: $\begin{cases} A = 234 \\ Z = 92 \end{cases}$

معادلة التفكك هي: $^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + \alpha$

2ـ تبيان أن $\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$:

لدينا: $N_0 = N + N_d$ وبالاشتقاق نجد: $\frac{dN}{dt} + \frac{dN_d}{dt} = 0$ ومنه: $\frac{dN_0e^{-\lambda t}}{dt} + \frac{dN_d}{dt} = 0$

نجد: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda N_0e^{-\lambda t} = 0$ ومنه: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda N = 0$ ولدينا: $N = N_0 - N_d$

وبالتعويض نجد: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda(N_0 - N_d) = 0$ ومنه: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda N_0 + \lambda N_d = 0$

وبالتالي نجد: $\frac{dN_d}{dt}+\lambda N_d=\lambda N_0$.........(1) وهو المطلوب.

3ـ عبارة الثابتين A و B:

باشتقاق عبارة الحل نجد: $\frac{dN_d}{dt}=ABe^{-Bt}$ وبتعويض الحل و المشتق نجد:

$ABe^{-Bt}+\lambda A\left(1-e^{-Bt}\right)=\lambda N_0$ ومنه: $(B-\lambda)Ae^{-Bt}+\lambda(A-N_0)=0$

وعليه: $\begin{cases}(B-\lambda)Ae^{-Bt}=0......(1)\\ \lambda(A-N_0)=0........(2)\end{cases}$ ومنه: $\begin{cases}B=\lambda\\ A=N_0\end{cases}$ حيث: $Ae^{-Bt}\neq 0$

وبالتالي نكتب: $N_d(t)=N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)$

4ـ تحديد قيمة N_0 و λ:

البيان خط مستقيم معادلته هي: $\frac{dN_d}{dt}=aN_d+b$ حيث: $b=6\times10^{10}\ noyaux\ s^{-1}$

وكذلك: $a=\frac{6\times10^{10}-0}{0-2,4\times10^{20}}=-2,5\times10^{-10}\ s^{-1}$ إذن $\frac{dN_d}{dt}=-2,5\times10^{-10}N_d+6\times10^{10}$

وبالتالي نجد: $\frac{dN_d}{dt}+2,5\times10^{-10}N_d=6\times10^{10}$........(2)

ـ بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $\lambda=2,5\times10^{-10}s^{-1}$، وكذلك: $\lambda N_0=6\times10^{10}$

ومنه: $N_0=\frac{6\times10^{10}}{\lambda}=\frac{6\times10^{10}}{2,5\times10^{-10}}=2,4\times10^{20}\ noyaux$

5ـ حساب قيمة A_0 و m_0:

ـ مما سبق نجد: $A_0=\lambda N_0=6\times10^{10}\ Bq$

ـ لدينا: $A_0=\lambda N_0=\lambda\frac{m_0 N_A}{M}$ وعليه: $m_0=\frac{A_0 M}{\lambda N_A}$

ت ع: $m_0=\frac{6\times10^{10}\times238}{2,5\times10^{-10}\times6,02\times10^{23}}=0,095\,g$ إذن: $m_0=95\,mg$

II ـ 1ـ أـ قيمة كل من x و y و Z:

بالاعتماد على المخطط و مبدأ الانحفاظ نجد: $x=94$.

وكذلك: $\begin{cases}Z+41=94+0\\ 239+1=135+102+y\end{cases}$ نجد: $\begin{cases}Z=53\\ y=3\end{cases}$

ـ معادلة تفاعل الإنشطار: ${}^{239}_{94}Pu+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{135}_{53}I+{}^{102}_{41}Nb+3{}^{1}_{0}n$

بـ يعرف تفاعل الإنشطار أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتية: لأن النيترونات الثلاثة الناتجة عن

الإنشطار النووي الأول لنواة $^{239}_{94}Pu$ تحدث ثلاثة إنشطارات أخرى لثلاث أنوية أخرى من $^{239}_{94}Pu$ وينتج عنها 9 نيترونات وهكذا تستمر آلية الإنشطار وعليه نسميه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا.

2ـ حساب الطاقة المحررة E_{lib} :

$$E_{lib} = (m_i - m_f)c^2 = \left(2,4001\times10^2 - 2,3981\times10^2\right)\times931,5$$

إذن: $E_{lib} = 186,3\, MeV$

3ـ حساب المدة الزمنية Δt :

لدينا: $P = \frac{E_e}{\Delta t} = \frac{r\,E}{\Delta t} = \frac{r\,N\,E_{lib}}{\Delta t}$ وبالتالي نجد: $\Delta t = \frac{r\,N\,E_{lib}}{P}$

حيث: $N = \frac{m\,N_A}{M}$ ومنه: $\Delta t = \frac{r\,m\,N_A\,E_{lib}}{P\,M}$

ت ع: $\Delta t = \frac{0,3\times2\times10^3\times6,02\times10^{23}\times186,3\times1,6\times10^{-13}}{30\times10^6\times239}$

إذن: $\Delta t = 1,5\times10^6 s = 17,36\, jours$

وزارة التربية الوطنية | ثانوية محمد الصديق بن يحي الميلية

مديرية التربية لولاية جيجل | امتحان البكالوريا التجريبي الأول

الشعبة: علوم تجريبية | دورة نوفمبر 2021

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية | المدة: 02 سا

موضوع الاختبار

ملاحظة: الملحق في آخر الموضوع يعاد مع ورقة الاختبار

التمرين الأول:(08 نقاط)

1- وكالة الفضاء الجزائرية منذ تأسيسها دأبت على تطوير مشاريع الأقمار الاصطناعية لخدمة الاتصالات، منها إطلاق القمر الاصطناعي $AlcomSat1$ و ذلك يوم 10/ ديسمبر 2017 على الساعة17:40 من قاعدة $Xichang$ الصينية و بعد 26 دقيقة من الإطلاق وصل القمر الاصطناعي الى نقطة الأوج (نقطة الرأس الأبعد) على علو $h_1 = 41991km$ من سطح الأرض، ليسلك بعد ذلك مسارا إهليلجيا له نقطة الحضيض (نقطة الرأس الأقرب) على ارتفاع $h_2 = 200km$ من سطح الأرض و ذلك في مرحلة التجريب التي دامت ستة أيام .

بعدها دخل القمر الاصطناعي في مداره الجيومستقر *Géostationnaire* حيث أخذ الموقع الفلكي $24,8°$ غربا

أ- اشرح المصطلحين الواردين في النص : اهليلجي ، جيومستقر

ب-اذكر المرجع المناسب لدارسة حركة القمر الاصطناعي . وعرفه

ج- أرسم شكلا تخطيطيا للمسار الاهليلجي الذي اتخذه القمر الاصطناعي في مرحلته التجريبية موضحا عليه النقاط التالية :الأرض ، نقطة الأوج ، نقطة الحضيض ، **ثم مثل شعاع السرعة بعناية في النقطتين الأخيرتين نقطة الأوج ، نقطة الحضيض**

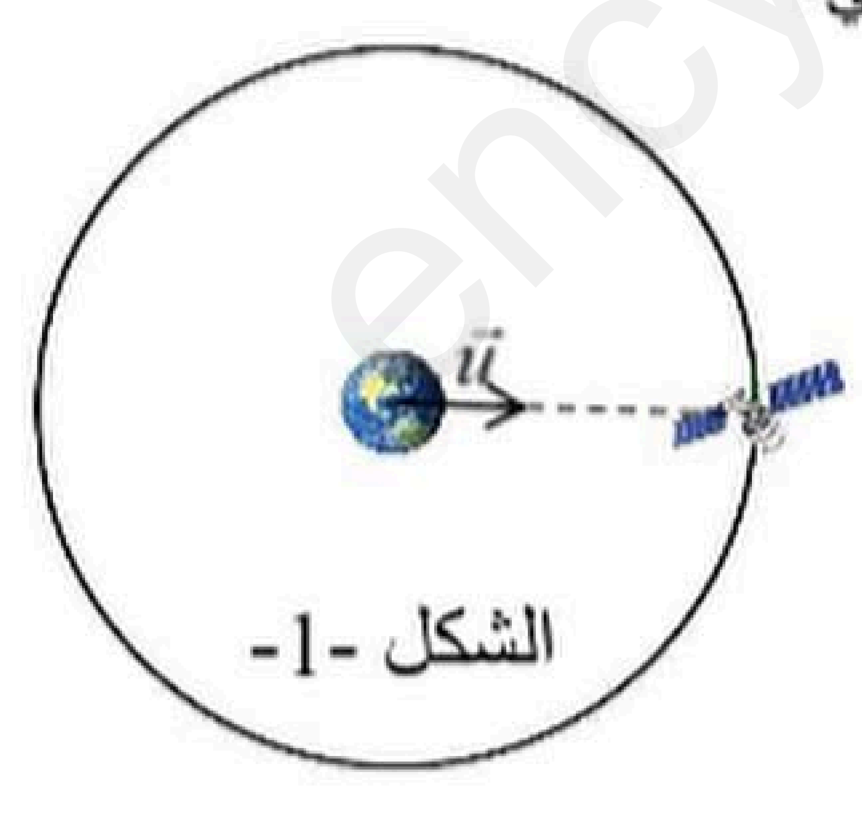
2-بعدما يأخذ القمر الاصطناعي وضعه الدائم (مداره الجيومستقر) و الذي نعتبره دائريا كما في الشكل-1-

أ- مثل شعاع القوة المؤثرة على القمر الاصطناعي من طرف الأرض. وأكتب عبارتها الشعاعية (نعتبر القمر الاصطناعي خاضعا لها فقط) **<u>التمثيل يكون على الشكل المرفق في آخر الامتحان</u>**

ب-باستعمال القانون الثاني لنيوتن ، بين أن الحركة دائرية منتظمة للقمر الاصطناعي.

ج- بين أن عبارة السرعة المدارية للقمر الاصطناعي تكتب على الشكل :

$$v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}} \quad \text{حيث} \quad r = R_T + h$$



الشكل -1-

د- استنتج عبارة الدور المداري للقمر الاصطناعي . ثم تحقق من أن القانون الثالث لكبلر يكتب على الشكل : $\frac{T^2}{r^3} = k_T$. k_T ثابت يطلب تحديد عبارته

هـ-من القانون الثالث لكبلر أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي في مداره الجيومستقر

يعطى: كتلة الأرض $M_T = 6\times10^{24}kg$ ، **نصف قطر الأرض** $R_T = 6400km$

ثابت الجذب العام (ثابت كافنديش) $G = 6,67\times10^{-11}U.I$

التمرين التجريبي:(12 نقطة)

يودات البوتاسيوم KIO_3 و يود البوتاسيوم KI مركبين كيميائيين لهما العديد من الاستخدامات خاصة في المجال الطبي فيودات البوتاسيوم يستعمل التخفيف من السعال و لعلاج فرط نشاط الغدة الدرقية و حمايتها في حالات التعرض للإشعاع في حالات الطوارئ فهي تقلل من خطر الإصابة بسرطان الغدة الدرقية؛ أما يود البوتاسيوم فهو يستعمل كمكمل غذائي و كدواء لعلاج الغدة الدرقية.

I. لدراسة حركية التحول الكيميائي التام والبطيء الذي ينمذج بالمعادلة التالية :

$$IO_3^-(aq)+5I^-(aq)+6H_3O^+(aq)=3I_2(aq)+9H_2O(\ell)$$

في حصة للأعمال المخبرية و في درجة حرارة $\theta_1=27°C$ نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=100mL$ من محلول يودات البوتاسيوم $(K^+,IO_3^-)_{aq}$ المحمض بحمض الكبريت المركز تركيزه المولي $C_1=30mmol/L$ مع حجم $V_2=100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+,I^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_2=0,2mol/L$

1- أعط تعريف لكل من المؤكسد؛ المرجع ؛ الأكسدة الإرجاعية

2- بين أن التفاعل الحادث تفاعل أكسدة - ارجاع مع تحديد الثنائيات (مرجع / مؤكسد) المشاركة في التفاعل.

3- التحول المذكور هو تحول بطيء و تام. ما المقصود بذلك ؟

4- ما الغرض من اضافة حمض الكبريت المركز ؟ و هل يلعب دور الوسيط في هذا التفاعل؟ علل.

5- أحسب التراكيز الابتدائية لكل من IO_3^- و I^- في المزيج التفاعلي

6- أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم حدد التقدم الأعظمي x_m و استنتج المتفاعل المحد

7- بين أن: $[I_2](t)=\frac{3}{2}C_1-3[IO_3^-](t)$

II. لتحديد كمية ثنائي اليود (I_2) المتشكلة في لحظات زمنية مختلفة نأخذ في كل مرة حجما قدره $V_0=10mL$ من المزيج التفاعلي و نضيف اليه ماء بارد و نعايره بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+,S_2O_3^{2-})_{aq}$ تركيزه المولي $C_3=0,02mol/L$ بعد اضافة قطرات من صمغ النشاء . إن المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي عن طريق المعايرة اللونية و باستعمال برمجية مناسبة لمعالجة النتائج التجريبية مكنتنا من رسم المنحنى الممثل في الشكل -2-.

1- إن هذه العملية لها أهمية بالغة في علم الكيمياء بحيث تسمى بالمعايرة اليودية (*Iodométrie*) بحيث تعتمد على مبدأ معايرة أكسدة - إرجاع لعنصر اليود.

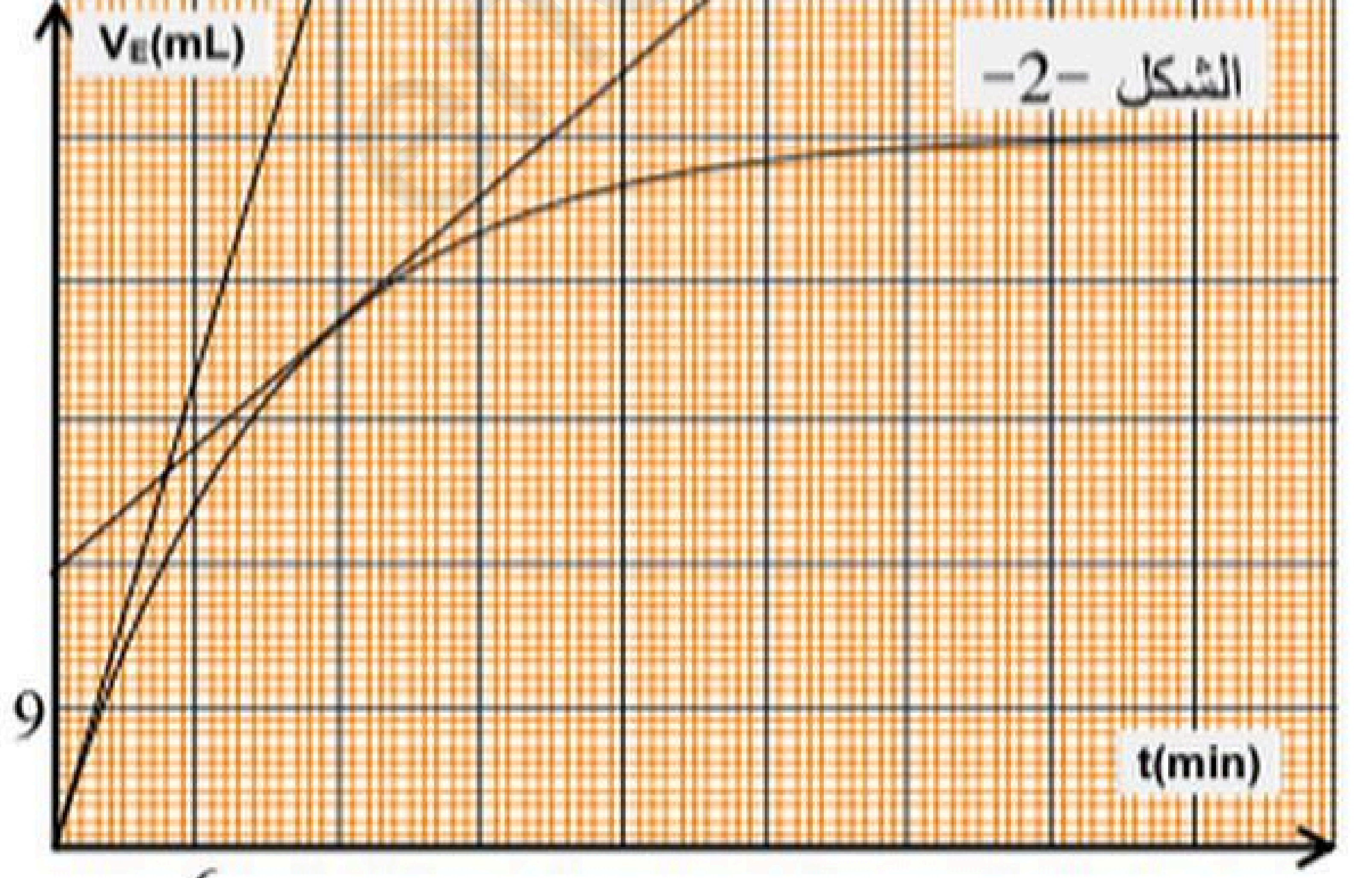
أ- عرف تفاعل المعايرة ثم أذكر خصائصه

ب- ما الهدف من اضافة الماء البارد ؟ وكيف تسمى هذه العملية.

ج- هل تؤثر اضافة الماء البارد على نقطة التكافؤ؟ علل.

د- لماذا نضيف صمغ النشاء ؟

هـ- عرف نقطة التكافؤ و كيف نستدل عليها تجريبيا ؟



2− اكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي: $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$ و (I_2/I^-)

3− أوجد العلاقة بين $n_{I_2}(t)$ المتشكلة في **المزيج** التفاعلي البطيء و V_E حجم $(2Na^+,S_2O_3^{2-})_{aq}$ اللازم لتكافؤ

4− عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم أذكر أهميته مع تحديد قيمته بيانيا. **يحدد على البيان في الملحق**

5− عرف السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود ثم بين أنه يمكن كتابتها من الشكل $v_{Vol}(I_2)=\frac{dV_E}{dt}$

6− أحسب السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود عند اللحظتين $t=0$ و $t=12\,\text{min}$. كيف تتطور السرعة الحجمية مع مرور الزمن ؟ فسر ذلك.

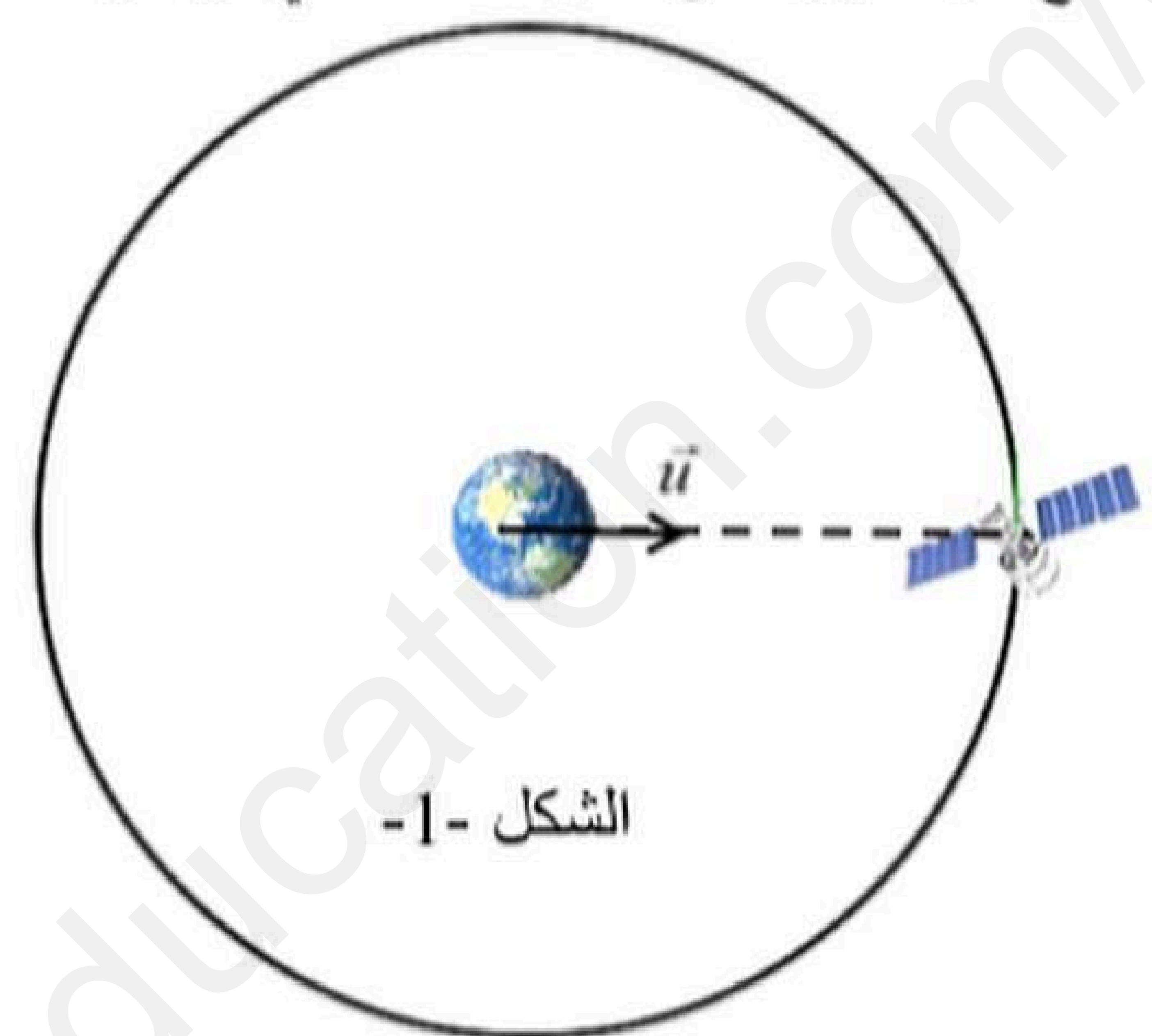
7− استنتج السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد IO_3^- عند اللحظة $t=12\,\text{min}$

8− في حالة وضع المزيج التفاعلي السابق في حمام مائي درجة حرارته $\theta_2=40^\circ C$

➢ أرسم كيفيا على نفس المنحنى السابق تغيرات حجم التكافؤ V_E بدلالة الزمن مع نفس البيان السابق.

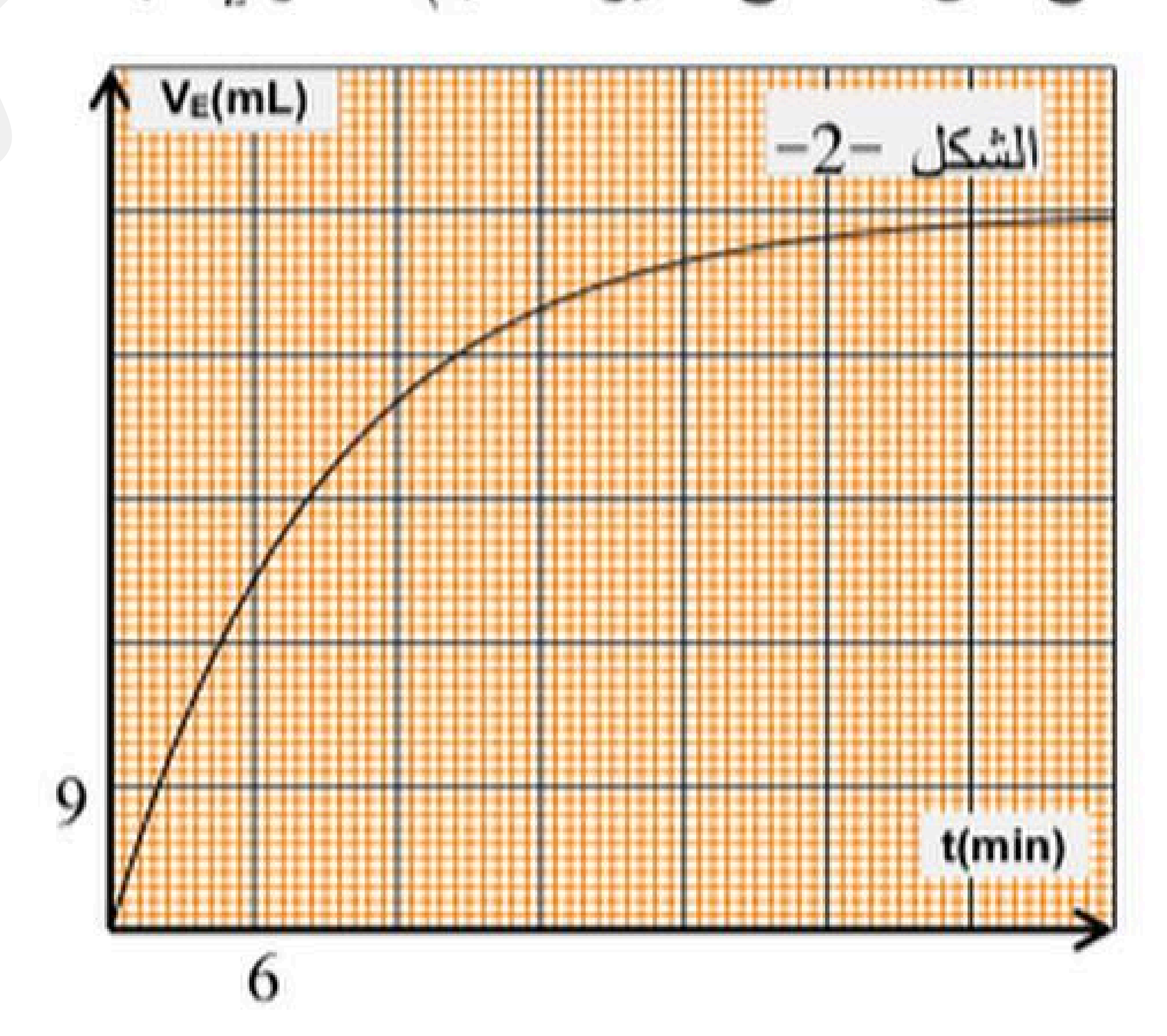
ملاحظة: هذا الجزء يعاد مع ورقة الاختبار

التمرين الأول : 2− أ − تمثيل شعاع القوة المؤثرة على القمر الاصطناعي من طرف الأرض



الشكل -1-

التمرين الثاني : II− 8 − رسم كيفيا على نفس المنحنى تغيرات حجم التكافؤ V_E بدلالة الزمن عند $\theta_2=40^\circ C$



1 - أ - * تعريف المدار الإهليليجي: مسار منحني له محرقان تشغل الأرض أحدهما حيث مجموع بعد القمر الإصطناعي عن المحرقين يساوي القطر الأعظمي (الكبير) $r_1+r_2=2a$ للإهليلج.

* تعريف جيو مستقر: هو مدار للقمر يكون فيه ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي أي: - دور القمر يساوي $T=24\,h$
- يدور في نفس جهة دوران الأرض حول نفسها
- مداره يشمل خط الإستواء

ب - المرجع المناسب: المركزي الأرضي

تعريفه: مرجع مرتبط بمركز الأرض يهتم بدراسة حركة الأقمار الإصطناعية حول الأرض حيث نعتبره عطاليا خلال مدة دراسة حركتها.

ج - الرسم والتمثيل:

2 - أ - تمثيل شعاع القوة المؤثرة على القمر الإصطناعي:

* العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/s}$:

$$\vec{F}_{T/s} = -\frac{G\, m_s . M_T}{r^2}\vec{u}$$

ب - بتطبيق ق 2 ن: $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{F}_{T/s} = m_s . \vec{a}$

أي: $\vec{a} = \vec{a}_n \; ; \vec{a}_T = \vec{0}$

أي: $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = cst$

بما أن المسار دائري وبسرعة ثابتة فإن الحركة دائرية منتظمة.

عبارة السرعة المدارية: لدينا مما سبق $\vec{F}_{T/s} = m_s . \vec{a}$ بالإسقاط على محور ...

0,5		
1,25	0,25x3 = 0,75	
0,5	0,25 / 0,25	
1,5	0,25x6 = 1,5	
01	0,5 / 0,5	
0,75	0,25 / 0,25 / 0,25	
	0,25	

: لدينا

0,25 $T = \frac{2\pi r}{v}$

أي

0,25 $T = \frac{2\pi \sqrt{r^2}}{\sqrt{\frac{GM_T}{r}}}$; $r = \sqrt{r^2}$

1,5

0,5 $\Rightarrow \boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_T}}}$

* التحقق من ق III لكبلر: مما سبق

0,25 $\left(T^2 = 4\pi^2 \frac{r^3}{GM_T}\right) \times \frac{1}{r^3}$

0,25 $\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} = k_T = cst}$

هـ - حساب ارتفاع القمر الصناعي: لدينا من ق III لكبلر

$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} \Rightarrow r^3 = \frac{T^2 \cdot GM_T}{4\pi^2}$; $T = 24h = 86400\,s$

$\Rightarrow r^3 = \frac{(86400)^2 \cdot 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4 \cdot \pi^2} = 7{,}58 \cdot 10^{22}\,m^3$

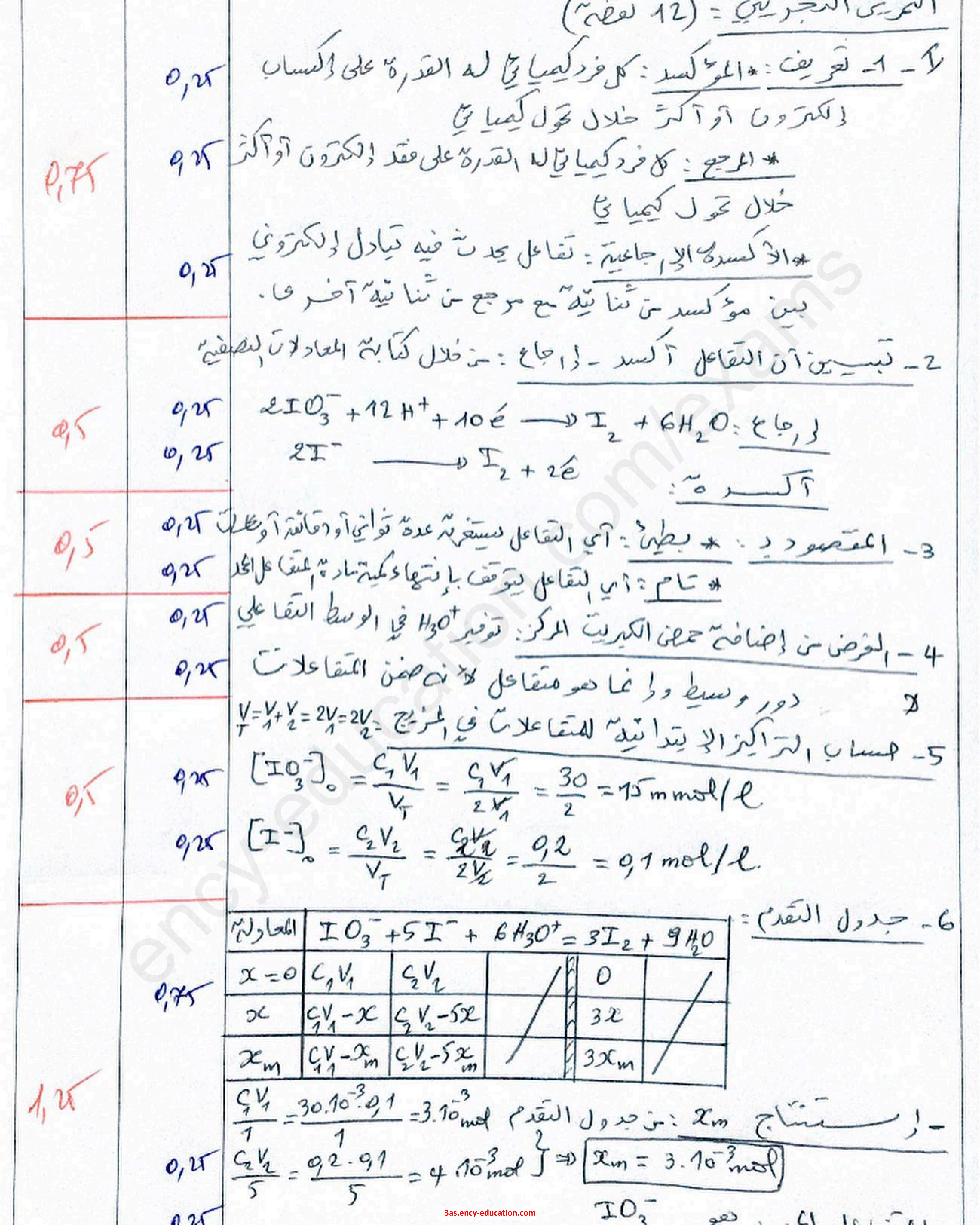
0,75

0,5 $\Rightarrow r = \sqrt[3]{7{,}58 \cdot 10^{22}} = 42311825\,m$

$= 42311{,}8\,km$

$r = R_T + h \Rightarrow h = r - R_T = 42311{,}8 - 6400$

0,25 $\boxed{h = 35911{,}8\,km \approx 36000\,km}$



التمرين التجريبي: (12 نقطة)

I- 1- تعريف: * المؤكسد: كل فرد كيميائي له القدرة على إكتساب إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي — 0,25

* المرجع: كل فرد كيميائي له القدرة على فقد إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي — 0,25 — 0,75

* الأكسدة الإرجاعية: تفاعل يحدث فيه تبادل إلكتروني بين مؤكسد من ثنائية مع مرجع من ثنائية أخرى. — 0,25

2- تبيين أن التفاعل أكسدة - إرجاع: من خلال كتابة المعادلات النصفية

0,25 — $2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- \longrightarrow I_2 + 6H_2O$: إرجاع

0,25 — $2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-$: أكسدة — 0,5

3- المقصود بـ: * بطيء: أي التفاعل يستغرق عدة ثواني أو دقائق أو ساعات — 0,25

* تام: أي التفاعل يتوقف بإنتهاء كمية مادة المتفاعل المحد — 0,25 — 0,5

4- الغرض من إضافة حمض الكبريت المركز: توفير H_3O^+ في الوسط التفاعلي — 0,25

دور وسيط وإنما هو متفاعل لأنه ضمن التفاعلات — 0,25 — X — 0,5

5- حساب التراكيز الإبتدائية للمتفاعلات في المزيج: $V_T = V_1 + V_2 = 2V_1 = 2V_2$

0,25 — $[IO_3^-]_0 = \frac{C_1V_1}{V_T} = \frac{C_1V_1}{2V_1} = \frac{30}{2} = 15\ mmol/L$

0,25 — $[I^-]_0 = \frac{C_2V_2}{V_T} = \frac{C_2V_2}{2V_2} = \frac{0,2}{2} = 0,1\ mol/L$ — 0,5

6- جدول التقدم:

المعادلة	IO_3^-	$+5I^-$	$+6H_3O^+$	$=3I_2$	$+9H_2O$
$x=0$	C_1V_1	C_2V_2	/	0	/
x	$C_1V_1 - x$	$C_2V_2 - 5x$	/	$3x$	/
x_m	$C_1V_1 - x_m$	$C_2V_2 - 5x_m$	/	$3x_m$	/

0,75

- إستنتاج x_m: من جدول التقدم — 1,25

$\frac{C_1V_1}{1} = \frac{30.10^{-3}.0,1}{1} = 3.10^{-3}\ mol$

0,25 — $\frac{C_2V_2}{5} = \frac{0,2 . 0,1}{5} = 4.10^{-3}\ mol$ $\Rightarrow$ $x_m = 3.10^{-3}\ mol$

0,25 … IO_3^- …

	0,25	$n_{I_2} = 3x = [I_2].V_T \Rightarrow x = \frac{[I_2].V_T}{3}$ ... (1)
0,75	0,25	$n_{IO_3^-} = c_1V_1 - x = [IO_3^-].V_T$ ... (2) ; $V_T = 2V_1$
	0,25	نعوض (1) في (2) نجد: $c_1V_1 - \frac{[I_2].2V_1}{3} = [IO_3^-].2V_1$
	0,25	$\left(c_1 - 2[IO_3^-] = \frac{2[I_2]}{3}\right) \times \frac{3}{2} \Rightarrow \boxed{\frac{3}{2}c_1 - 3[IO_3^-] = [I_2]}$ وهو المطلوب
01	0,25	II - 1 - أ - تعريف تفاعل المعايرة: هو تفاعل يتم من خلال تحديد كمية مادة أو تركيز مجهول بواسطة محلول معلوم التركيز وذلك عند بلوغ التكافؤ
	0,25x3 =0,75	* خصائص تفاعل المعايرة: سريع - تام - وحيد
0,5	0,25	ب - الهدف من إضافة الماء البارد: لإيقاف التفاعل البطيء المدروس
	0,25	* تسمية العملية: السقي الكيميائي
0,5	0,25x2 =0,5	ج - لا تؤثر إضافة الماء البارد على نقطة التكافؤ لأن كمية المادة المعايرة من I_2 لا تتغير
0,25	0,25	د - توظيف صمغ النشاء: ككاشف ملون يجعل المعايرة أسهل وذلك بتغيير اللون من البني إلى الأزرق الذي يسهل متابعته
0,5	0,25	هـ - تعريف نقطة التكافؤ: هي حالة يكون فيها المزيج في نسبة ستكيومترية.
	0,25	* نستدل عليها: بزوال اللون الأزرق من البيشر.
0,5	0,25	2 - كتابة معادلة المعايرة: $I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$; $2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$
	0,25	$I_{2(aq)} + 2S_2O_{3(aq)}^{2-} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_{6(aq)}^{2-}$
0,5	0,25	3 - العلاقة بين n_{I_2} في المزيج و V_E: عند التكافؤ المزيج يكون في نسبة ستكيومترية أي: $\frac{n_{I_2}}{1} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2} \Rightarrow n_{I_2} = \frac{C_3V_E}{2}$ توجد ... V_E

0,25 4- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه الأعظمي أي: $x(t_{1/2}) = \frac{x_m}{2}$

0,75

0,25 * أهميته: المقارنة بين سرعة التفاعلات عند تغيير العوامل الحركية.

* إستخراج قيمته: انطلاقا من العلاقة السابقة:

$$n_T(I_2)(t_{1/2}) = \frac{V_T}{V_0}\frac{C_3 V_E(t_{1/2})}{2} = 3x(t_{1/2})$$ من جدول التقدم

$$\Rightarrow \frac{200}{10}\cdot\frac{0{,}02}{2}V_E(t_{1/2}) = 3\cdot\frac{3\cdot10^{-3}}{2} \Rightarrow V_E(t_{1/2}) = 22{,}5\cdot10^{-3}\ l = 22{,}5\ ml$$

بالإسقاط نجد:

0,25 $$t_{1/2} = 6\times1 = 6\ min$$

5- تعريف $v_{vol}(I_2)$: هي مقدار تغير كمية مادة (I_2) خلال لحظة من الزمن (في وحدة الزمن) في لتر من المزيج.

0,25 $$v_{vol}(I_2) = \frac{1}{V_T}\frac{dn_{I_2}}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt}$$

0,75

* تبيين عبارة $v_{vol}(I_2)$: من العلاقة $(n_{I_2})_T$ لدينا

$$n_{I_2} = \frac{V_T}{V_0}\frac{C_3' V_E}{2} = \frac{200}{10}\cdot\frac{0{,}02}{2}\cdot V_E$$

باشتقاقه

0,25 $$\left(\frac{dn_{I_2}}{dt} = 0{,}2\frac{dV_E}{dt}\right)\times\frac{1}{V_T},\quad V_T = 0{,}2\ l.$$

0,25 $$\frac{1}{V_T}\frac{dn_{I_2}}{dt} = v_{vol}(I_2) = \frac{0{,}2}{0{,}2}\frac{dV_E}{dt} \Rightarrow v_{vol}(I_2) = \frac{dV_E}{dt}$$

6- حساب $v_{vol}(I_2)$: * عند $t=0$

0,25 $$v_{vol}(I_2) = \frac{\Delta V_E}{\Delta t} = \frac{(45-0)\cdot10^{-3}}{(9-0)} = 5\cdot10^{-3}\ \frac{mol}{l\cdot min}$$

0,75

* عند $t = 12\ min$

0,25 $$v'_{vol(I_2)} = \frac{\Delta V_E}{\Delta t} = \frac{(22{,}2-18)\cdot10^{-3}}{12-0} = 0{,}35\cdot10^{-3}\ \frac{mol}{l\cdot min}$$

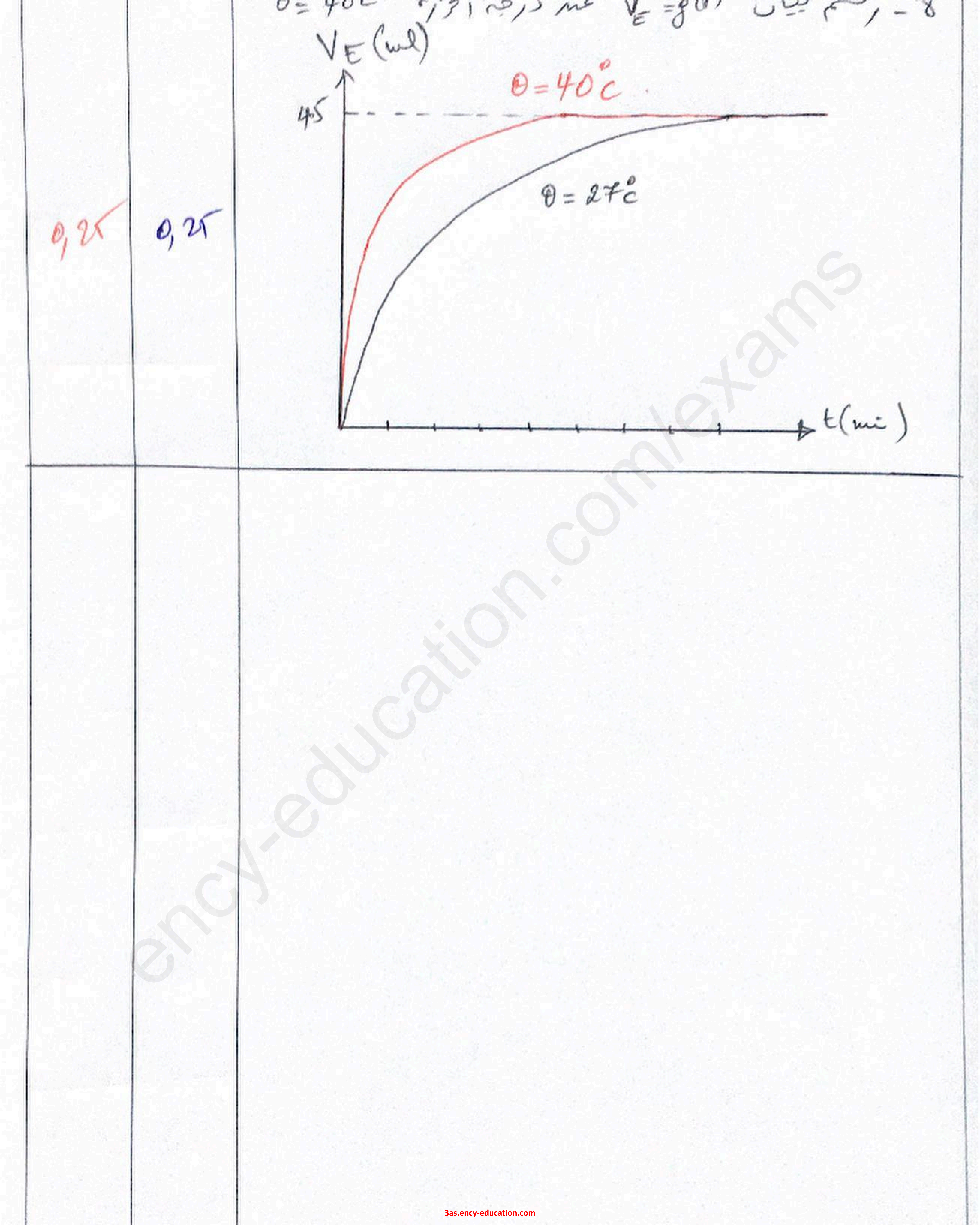
0,25 * تطور السرعة: تتناقص السرعة بسبب تناقص تراكيز المتفاعلات أي تناقص تواتر التصادمات الفعالة.

7- إستنتاج $v_{vol_{IO_3^-}}$: عند $t = 12\ min$ لدينا $v_{vol_{IO_3^-}} = -\frac{d[IO_3^-]}{dt}$

0,5

ومن العلاقة بين $[I_2]$ و $[IO_3^-]$ نجد $[I_2] = \frac{3}{2}C_1 - 3[IO_3^-]$

0,25 $$\Rightarrow \frac{d[I_2]}{dt} = 3\left(-\frac{d[IO_3^-]}{dt}\right) \Rightarrow v_{vol_{I_2}} = 3\,v_{vol_{IO_3^-}}$$



0,25
0,25
VE (ml)
θ=40°C
45
θ=27°C
t(min)



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مديرية التربية الجزائر وسط
مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة - بوزريعة -



المادّة: العلوم الفيزيائية | التاريخ: 2019/2018
المستوى : 3ع ت | المدة: 02 ســا

اختبار الفصل الأول

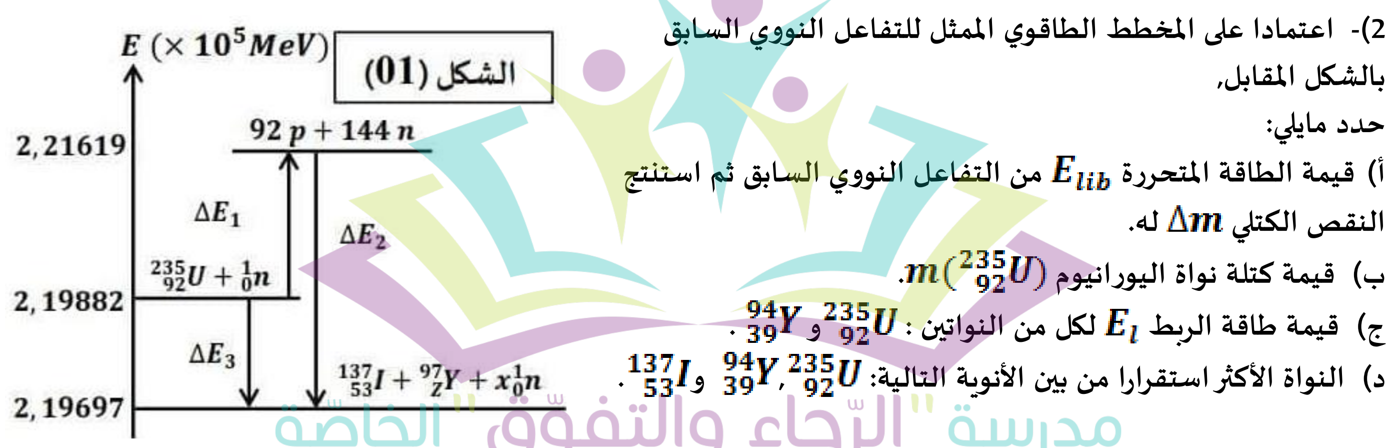
الجزء الأول: (10 نقاط)

I)- في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم 235 أساسا كوقود نووي لإنتاج الطاقة الكهربائية, حيث يتم قذف أنوية اليورانيوم بنيترونات. يمكن أن تحدث عدة تحولات نووية, من بينها التحول النووي المعطى بالمعادلة التالية:

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{137}_{53}I + {}^{94}_{39}Y + 2{}^{1}_{0}n$$

1)- أ/- لماذا لا يتم قذف نواة اليورانيوم بواسطة بروتون؟

ب/- هل التحول النووي السابق تلقائي أم مفتعل؟ استنتج نوعه و ما هو شكل الطاقة المتحررة منه؟



2)- اعتمادا على المخطط الطاقوي الممثل للتفاعل النووي السابق بالشكل المقابل,

حدد مايلي:

أ) قيمة الطاقة المتحررة E_{lib} من التفاعل النووي السابق ثم استنتج النقص الكتلي Δm له.

ب) قيمة كتلة نواة اليورانيوم $m({}^{235}_{92}U)$.

ج) قيمة طاقة الربط E_l لكل من النواتين : ${}^{235}_{92}U$ و ${}^{94}_{39}Y$.

د) النواة الأكثر استقرارا من بين الأنوية التالية: ${}^{235}_{92}U$, ${}^{94}_{39}Y$ و ${}^{137}_{53}I$.

3) في المفاعل النووي يتم تحويل الطاقة المتحررة عن التفاعل النووي السابق إلى طاقة كهربائية بمردود 40 % , و استطاعة كهربائية قدرها $P = 900\ MW$.

-احسب كتلة اليورانيوم اللازمة لتشغيل هذا المفاعل النووي مدة يوم كامل.

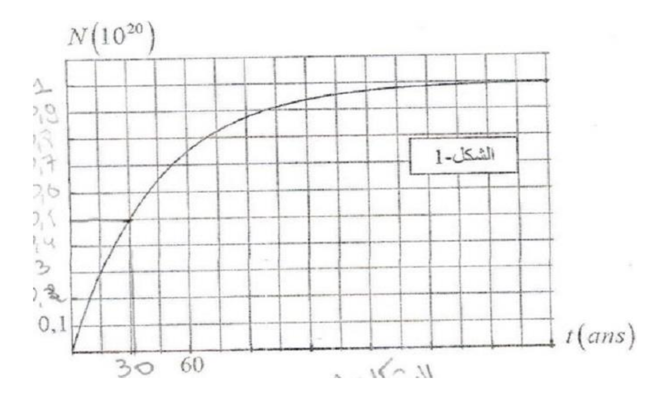
II)- إن نواة اليود 137 الناتجة عن التفاعل النووي السابق مشعة , تتفكك تلقائيا إلى نواة بنت أكثر استقرار (نواة السيزيوم ${}^{137}_{55}Cs$) مع إصدار عدد x من إشعاعات β^- . و أن التسرب الإشعاعي لهاتين النواتين عند حدوث الأعطاب في المفاعلات النووية يلحق ضررا طويل المدى بالبيئة, مثلما حدث في كارثتي فوكوشيما و تشرنوبيل إثر انفجار مفاعل نووي سنتي 1986 و 2011.

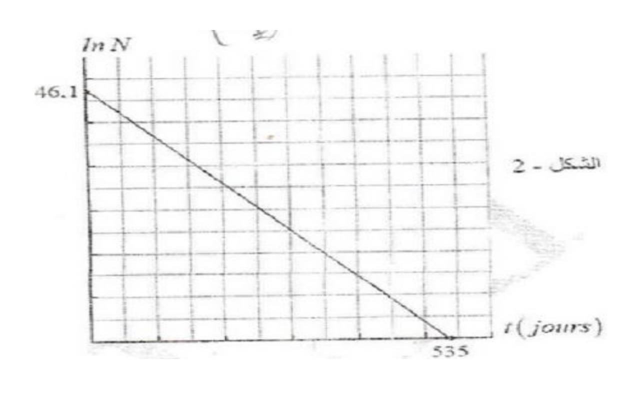
1) اشرح العبارات التالية: تتفكك تلقائيا – إشعاعات β^-.

2)اكتب معادلة التفكك النووي الحادث مع تحديد قيمة x باستعمال قانونا الإنحفاظ.

أدت دراسة تجريبية للعنصرين المشعين السابقين وفق عينتين: العينة الأولى تتألف من N_0 نواة يود 137 و العينة الثانية تتألف من N'_0 نواة سيزيوم 137, إلى تمثيل البيان $ln\,N = f(t)$ لعينة اليود بالشكل-1- و تمثيل بيان تغير عدد الأنوية المتفككة N' لعينة السيزيوم بدلالة الزمن t بالشكل-2- :

www.fb.com/ecolerradja
www.ecolerradja.com
0550 92 00 22
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25





3) اعتمادا على مخطط الشكلين 1 و 2 ,تعرف على العنصر الأخطر إشعاعيا على الطبيعة من بين عنصري اليود و السيزيوم مع التعليل.

4) أ - بالإعتماد على قانون التناقص الإشعاعي لعينة اليود I , بين أنه يمكن الحصول على العلاقة التالية:

$\ln N = -at + \ln(b)$ حيث a و b ثوابت و t الزمن.

ب) ما هو المدلول الفيزيائي لكل من a و b ؟ احسب قيمة كل منهما.

5) عرّف زمن نصف العمر ثم أوجد قيمته $t_{1/2}$ و $t'_{1/2}$ لكل من النواتين I و Cs على الترتيب.

6) أوجد في اللحظة t ,النسبة بين عدد أنوية السيزيوم و عدد أنوية اليود $\frac{N(Cs)}{N(I)}$ بدلالة $t_{1/2}$ و $t'_{1/2}$ عند بلوغ التوازن القرني للعينتين (أي عندما يصبح لهما نفس النشاط الإشعاعي) , ثم احسب هذه النسبة.

7) لما انفجر المفاعل النووي في حادثة فوكوشيما سنة 1986, حدث تسرب السيزيوم Cs مما أدى إلى التلوث النووي لمنطقة مساحتها $10000\ km^2$ (حوالي مساحة لبنان). كان حينها نشاطه الإشعاعي مقدر ب: $A = 5,55.10^{15}\ Bq$. مع العلم أن الخطر الذي تسببه الإشعاعات الناتجة تزول بعد تفكك أنوية السيزيوم بنسبة 90 % من عددها الإبتدائي.

أ) في أي سنة يمكن اعتبار هذه المنطقة أصبحت غير ملوثة نوويا؟

ب) احسب كتلة السيزيوم Cs التي انتشرت في الطبيعة عند تسربه من المفاعل النووي.

ج)اقترح حلا لتفادي هذا النوع من الأخطار الناجمة عن انفجار المفاعلات النووية.

المعطيات:

$\frac{E_l(^{137}_{53}I)}{A} = 8,13\ MeV/n$ $m(^1_1P) = 1,00728\ u$ $m(^1_0n) = 1,00866\ u$

$1MeV = 1,6 \times 10^{-13}\ J$ $1u = 931,5\ MeV/C^2$ $1\ u = 1,66 \times 10^{-27}\ kg$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$

$m(^{137}_{53}I) = 136,917877\ u$ $m(^{97}_{Z}Y) = 96,918129\ u$

الجزء الثاني: (10 نقاط)

التمرين التجريبي:

قصد دراسة حركية التحول الكيميائي البطيء و التام, الحاصل بين معدن الألمنيوم Al و محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ و الذي يمكن نمذجته بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

أمر أستاذ الكيمياء تلاميذه أن يقوموا في مخبر الثانوية بدراسة تجريبية لهذه الحركية بطريقتين مختلفتين:

التجربة الأولى:

أضاف التلاميذ عند اللحظة (t=0) كمية من مسحوق الالمنيوم كتلتها $m_0 = 270\ mg$ إلى حجم قدره V=100 ml من محلول كلور الهيدروجين تركيزه المولي C=0.06 mol/L ثم تابعوا تطور التحول الكيميائي بواسطة مقياس الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل .

1) اكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين لعمليتي الأكسدة و الارجاع ثم استنتج الثنائيتين Ox/Red الداخلتين في التفاعل المدروس.

2) انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل ثم احسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} و حدد المتفاعل المحد إن وجد.

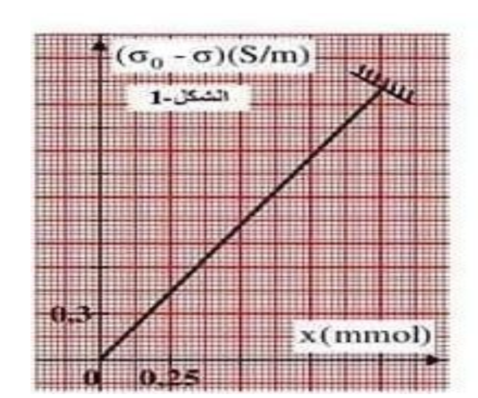
3) أ- احسب قيمة الناقلية النوعية σ_0 للمحلول قبل اضافة الالمنيوم Al.

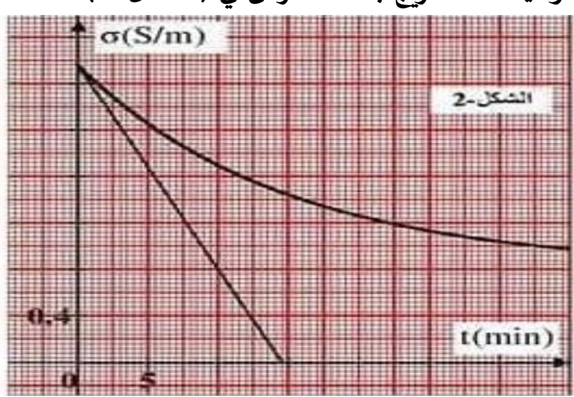
ب- بين أن عبارة الناقلية النوعية □ للوسط التفاعلي في لحظة t تعطى بالعلاقة:

www.fb.com/ecolerradja
www.ecolerradja.com
0550 92 00 22
0561 60 62 09 / 0561 60 62 25

$$\sigma = \frac{2\lambda(Al^{3+}) - 6\lambda(H_3O^+)}{V}x + \sigma_0$$

4/- مثل التلاميذ بيانيا تغيرات المقدار (σ - σ_0) بدلالة التقدم x للتفاعل في (الشكل-1-) ومثلوا كذلك المنحنى البياني لتغيرات الناقلية النوعية □ للمزيج بدلالة الزمن في (الشكل-2-).





أ) ماذا تلاحظ فيما يخص بيان (الشكل-1-)؟استنتج معادلته الرياضية $\sigma_0 - \sigma = f(x)$.

ب) حدد قيمة الناقلية النوعية النهائية σ_f للمزيج.

ج) بين ان الناقلية النوعية المولية لشاردة الالمنيوم Al^{3+} تساوي : $\lambda(Al^{3+})$ = 18 mS.m²/mol

5)أ - عرف زمن نصف التفاعل ثم بين أنه عند $t = t_{1/2}$ يكون: $\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$

ب) عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم بين أن عبارتها تعطى بالعلاقة:

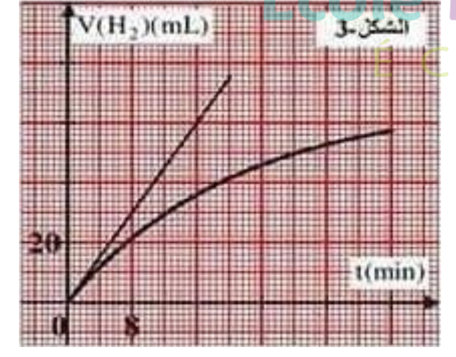
$$v_{vol} = \frac{1}{2\lambda(Al^{3+}) - 6\lambda(H_3O^+)}\frac{d\sigma}{dt}$$

ج/- استنتج من بيان (الشكل-2-) قيمة كل من زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $(t = 0)$.

6) قصد تسريع التفاعل السابق, تدخل أحد التلاميذ قائلا: "علينا أن نعيد التجربة في نفس الشروط السابقة و لكن باستعمال صفيحة من الألمنيوم كتلتها m_0 = 270 mg ." هل اقتراحه صحيح؟ برر اجابتك

<u>التجربة الثانية:</u>

في نفس درجة الحرارة ,قام التلاميذ بإضافة حجما قدره V_e=100ml من الماء المقطر الى محلول كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي C=0.06 mol/L و حجمه V=100 ml ثم أضافوا للمحلول الجديد كمية من مسحوق الألمنيوم كتلتها m0 =270mg و قاموا بعد ذلك بمتابعة التحول الكيميائي عن طريق قياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين H_2المنطلق في لحظات زمنية مختلفة فجمعوا القياسات و دونوها في جدول ثم مثلوا بيانيا $v(H_2) = g(t)$ في (الشكل-3-).



1) اذكر اسم العملية التي قام بها التلاميذ عند إضافة الماء المقطر لمحلول كلور الهيدروجين ثم استنتج تركيزه المولي الجديد C'.

2) هل تتغير قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل مقارنة بقيمته المحسوبة في التجربة الأولى؟ علل إجابتك.

3) عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

4)أثبت أن السرعة الحجمية اللحظية للتفاعل يعبر عنها بالعلاقة الأتية ثم احسب قيمتها عند اللحظة$(t = 0)$:

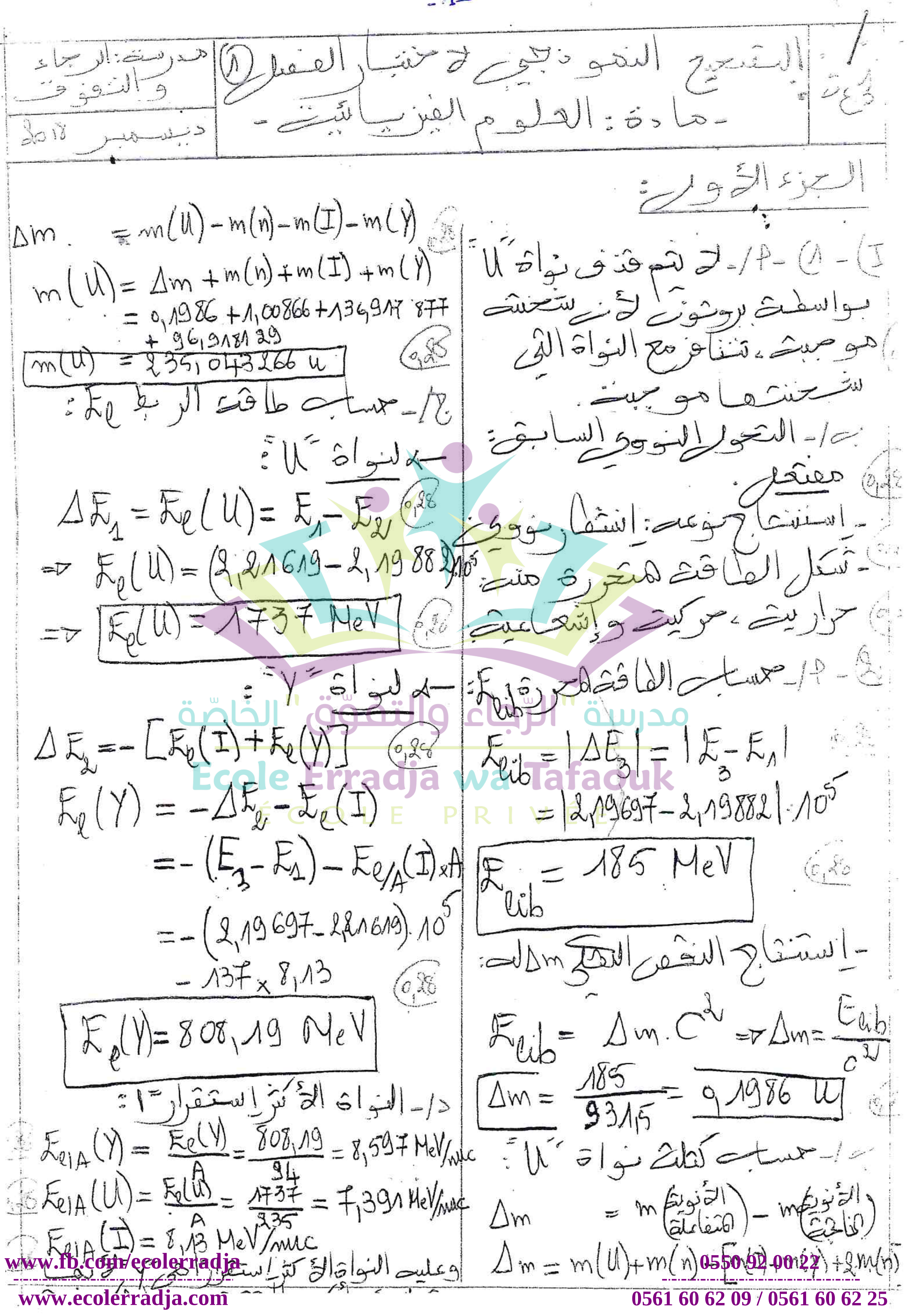
$$v_{vol} = \frac{1}{3(V+V_e)V_M}\frac{dV(H_2)}{dt}$$

5) أ- قارن بين النتائج التي تحصل عليها التلاميذ في كل من التجربتين من حيث زمن نصف التفاعل و السرعة الحجمية الابتدائية.ما تعليقك؟

ب) ارسم مع بيان الشكل-3- المنحنى$v(H_2) = g(t)$ المتوقع بالنسبة للتجربة الأولى.

يعطى: V_M=24L/mol , λ(Cl-)=7,63 mS.m²/mol, λ(H3O+)=35 mS.m²/mol, M(Al)=27g/mol

الأستاذ: زاهري عبد الوهاب



3 ع ت	التصحيح النموذجي لاختبار الفصل ① - مادة: العلوم الفيزيائية -	مدرسة الرجاء والتفوق
		ديسمبر 2018

الجزء الأول:

I) - 1) - أ/- لم تتم قذف نواة U بواسطة بروتون لأن شحنته موجبة، تتنافر مع النواة التي شحنتها موجبة.

ب/- التحول النووي السابق مفتعل

- استنتاج نوعه: انشطار نووي

- تشكل الطاقة المحررة منه حرارية، حركية وإشعاعية

2) - أ/- حساب الطاقة المحررة E_{lib}:

$$E_{lib} = |\Delta E_3| = |E_3 - E_1| = |2,19697 - 2,19882| \cdot 10^5$$

$$E_{lib} = 185 \text{ MeV}$$

- استنتاج النقص الكتلي Δm له:

$$E_{lib} = \Delta m \cdot c^2 \Rightarrow \Delta m = \frac{E_{lib}}{c^2}$$

$$\Delta m = \frac{185}{931,5} = 0,1986 \text{ u}$$

ب/- حساب كتلة نواة U:

$$\Delta m = m(\text{الأنوية المتفاعلة}) - m(\text{الأنوية الناتجة})$$

$$\Delta m = m(U) + m(n) - [m(I) + m(Y) + 2m(n)]$$

$$\Delta m = m(U) - m(n) - m(I) - m(Y)$$

$$m(U) = \Delta m + m(n) + m(I) + m(Y)$$

$$= 0,1986 + 1,00866 + 136,917877 + 96,918129$$

$$m(U) = 235,043266 \text{ u}$$

جـ/- حساب طاقة الربط E_l:

- لنواة U:

$$\Delta E_1 = E_l(U) = E_1 - E_2$$

$$\Rightarrow E_l(U) = (2,21619 - 2,19882) \cdot 10^5$$

$$\Rightarrow E_l(U) = 1737 \text{ MeV}$$

- لنواة Y:

$$\Delta E_2 = -[E_l(I) + E_l(Y)]$$

$$E_l(Y) = -\Delta E_2 - E_l(I)$$

$$= -(E_3 - E_1) - E_{l/A}(I) \times A$$

$$= -(2,19697 - 2,21619) \cdot 10^5 - 137 \times 8,13$$

$$E_l(Y) = 808,19 \text{ MeV}$$

د/- النواة الأكثر استقرارا:

$$E_{l/A}(Y) = \frac{E_l(Y)}{A} = \frac{808,19}{94} = 8,597 \text{ MeV/nuc}$$

$$E_{l/A}(U) = \frac{E_l(U)}{A} = \frac{1737}{235} = 7,391 \text{ MeV/nuc}$$

$$E_{l/A}(I) = 8,13 \text{ MeV/nuc}$$

وعليه النواة الأكثر استقرارا …

3/- حساب m كتلة اليورانيوم المستعملة في المفاعل

1- حساب الطاقة الكهربائية الناتجة E_e :

$$P = \frac{E_e}{\Delta t} \Rightarrow E_e = P \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow E_e = 900.10^6 \times 24 \times 3600$$

$$\Rightarrow E_e = 7,776.10^{13}\ J$$

2- حساب الطاقة النووية المحررة الكلية E_{libT} :

$$r = \frac{E_e}{E_{libT}} \Rightarrow E_{libT} = \frac{E_e}{r}$$

$$\Rightarrow E_{libT} = \frac{7,776.10^{13}}{0,4}$$

$$\Rightarrow E_{libT} = 1,944.10^{14}\ J$$

3- حساب عدد أنوية U المستعملة:

$$E_{libT} = N \times E_{lib}$$

$$\Rightarrow N = \frac{E_{libT}}{E_{lib}} = \frac{1,944.1}{185.1,6.1}$$

$$\Rightarrow N = 6,567567568.10^{24}$$

4- حساب كتلة أنوية U المستعملة:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m = \frac{M.N}{N_A}$$

$$\Rightarrow m = \frac{235.6,5675.10^{24}}{6,02.10^{23}}$$

$$\Rightarrow m = 2563,7514\ g$$

II/- 1/- تفكك تلقائي: دون تدخل أي عامل خارجي كالضغط أو درجة الحرارة أو التركيب الابتدائي

- إشعاعات β^- : الالكترونات $_{-1}^{0}e$ منبعثة من النواة التي تحتوي على فائض في النترونات

2/- معادلة التفكك النووي

$$^{137}_{53}I \xrightarrow{\beta^-} {}^{137}_{55}Cs + x\ {}^{0}_{-1}e$$

- حسب قانون انحفاظ الشحنة

$$53 = 55 - x \Rightarrow x = 55-53$$

$$\Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow {}^{137}_{53}I \xrightarrow{\beta^-} {}^{137}_{55}Cs + 2\ {}^{0}_{-1}e$$

3/- العنصر الأخطر إشعاعيا على الصحة هو Cs

- التعليل: وجود Cs في الصحة عند الشرب يكون بالسنوات، أما اليود فيستمر 8 أيام.

4/- 1- حسب قانون التناقص الإشعاعي:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\ln N = \ln(N_0 \cdot e^{-\lambda t})$$

$$\ln N = \ln N_0 + \ln e^{-\lambda t}$$

$$\ln N = -\lambda t + \ln N_0$$

- من الشكل: $\ln N = -a.t + \ln(b)$

حيث:

$a = \lambda$

$b = N_0$

2-أ/ المدلول الفيزيائي للرمزين:

$\lambda = a$: ثابت النشاط الإشعاعي لليود I .

$N_0 = b$: عدد الأنوية المشعة الابتدائية لعينة اليود I.

حساب قيمة a و b :

البيان $\ln N = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ، فهو دالة تآلفية، معادلته من الشكل:

$$\ln N = A.t + B$$

حيث:

$$A = \text{الميل} = \frac{46,1 - 0}{0 - 535} = -0,086$$

$$B = 46,1$$

$$\Rightarrow \ln N = -0,086.t + 46,1$$

بالمطابقة مع العبارة $\ln N = -a.t + \ln b$

نجد:

$$\lambda = a = 0,086\ j^{-1}$$

$$\ln(b) = B \Rightarrow b = e^{B}$$

$$\Rightarrow N_0 = b = e^{46,1} = 1,049.10^{20}\ \text{نواة}$$

3/ زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية وبقاء نصفها الآخر.

حساب $t_{1/2}(I)$:

$$t_{1/2}(I) = \frac{\ln 2}{\lambda_I} = \frac{\ln 2}{0,086} = 8,06\ j$$

حساب $t'_{1/2}(Cs)$:

عند $t = t'_{1/2}$ يكون $N'(t_{1/2}) = \frac{N'_0}{2}$

$$= \frac{10 \times 0,1 \times 10^{20}}{2} = 0,5.10^{20}\ \text{نواة}$$

بتعيين هذه القيمة على البيان $N' = g(t)$ ثم الإسقاط على محور الأزمنة:

$$t'_{1/2} = 30\ ans$$

6/ عند التوازن القرني يكون:

$$A(I) = A(Cs)$$

$$\lambda_I . N(I) = \lambda_{Cs} . N(Cs)$$

$$\frac{N(Cs)}{N(I)} = \frac{\lambda_I}{\lambda_{Cs}} = \frac{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}}{\frac{\ln 2}{t'_{1/2}}}$$

$$\frac{N(Cs)}{N(I)} = \frac{t'_{1/2}}{t_{1/2}}$$

$$\Rightarrow \frac{N(Cs)}{N(I)} = \frac{30 \times 365,25}{8,06} = 1359,5$$

7/ أ- حساب مدة زوال التلوث النووي:

$$N_{Cs}(t) = N_0 . 10\%\ \text{(المتبقية)}$$

$$N_0 . e^{-\lambda t} = N_0 . 10\%$$

$$\ln e^{-\lambda . t} = \ln(0,1)$$

$$-\lambda_{Cs} . t = \ln(0,1)$$

$$-\frac{\ln 2}{t'_{1/2}} . t = \ln(0,1)$$

$$t = -\frac{t'_{1/2}}{\ln 2} . \ln(0,1)$$

$$t = -\frac{30}{\ln 2} \cdot \ln(0,1) = 99,65 \text{ ans}$$

وعليه يمكن اعتبار هذه المنطقة
أنها حرة دون تلوث سنة:
$1986 + 100 = 2086$ م

10- حساب m كتلة السيزيوم
المتسرب من المفاعل:

$$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m = \frac{N \cdot M}{N_A}$$

$$A = \lambda_{Cs} \cdot N \Rightarrow N_{Cs} = \frac{A}{\lambda_{Cs}}$$

$$N_{Cs} = \frac{A}{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}} = \frac{A \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$$

$$N_{Cs} = \frac{5,55 \cdot 10^{15} \cdot 30 \times 365,25 \times 24}{\ln 2}$$

$N_{Cs} = 7,58 \cdot 10^{24}$ نواة

$$\Rightarrow m_{Cs} = \frac{7,58 \cdot 10^{24} \cdot 137}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

$m_{Cs} = 1725,11 \, g$

12- لتفادي هذا النوع من الأخطار
(تسرب العناصر الخطيرة على البيئة
عند انفجار المفاعلات النووية):
يجب توفير شروط تخزين خاصة
للمخلفات النووية عند القيام
بالتفاعلات داخل المفاعلات.

الجزء الثاني

التمرين التجريبي:

التجربة ①:

$Al_{(s)}$ ($m_0 = 0,27g$) ; $(H_3O^+ + Cl^-)$: $C = 0,06 mol/L$; $V = 0,1 L$; $(t=0)$

① - المعادلات النصفية الإلكترونية:

- لعملية الأكسدة:

$$2\times(Al_{(s)} = Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-)$$

- لعملية الإرجاع:

$$3\times(2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O)$$

- بجمع معادلتي النصفيتين نتحصل على المعادلة الإجمالية:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O$$

- استنتاج الثنائيتين (Ox/Red): (0,25)

(Al^{3+}/Al) و (H_3O^+/H_2)

② - جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل	$2Al$	$+ 6H_3O^+$	$= 2Al^{3+}$	$+ 3H_2$	$+ 6H_2O$
$t=0$	$n_0(Al)$	$n_0(H_3O^+)$	0	0	بوفرة
$t>0$	$n_0(Al)-2x$	$n_0(H_3O^+)-6x$	$2x$	$3x_f$	//
t_f	$n_0(Al)-2x_f$	$n_0(H_3O^+)-6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	//

- حساب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات:

$$n_0(Al) = \frac{m_0}{M} = \frac{0,27}{27} = 0,01\ mol$$

$$n_0(H_3O^+) = C.V = 0,06\times0,1 = 6.10^{-3} mol$$

- حساب التقدم الأعظمي x_{max}:

① نفرض أن Al محد:

$$n_{max}(Al) = 0 \Rightarrow n_0(Al) - 2x_{max} = 0$$

$$\Rightarrow x_{max} = \frac{n_0(Al)}{2} = \frac{0,01}{2} = 0,005 mol$$

② نفرض أن H_3O^+ محد:

$$n_{max}(H_3O^+) = 0 \Rightarrow n_0(H_3O^+) - 6x_{max} = 0$$

$$\Rightarrow x_{max} = \frac{n_0(H_3O^+)}{6} = \frac{6.10^{-3}}{6} = 10^{-3} mol$$

من ① و ②: $x_{max} = 10^{-3} mol$ (0,25)

(0,25) والمتفاعل المحد هو: H_3O^+

③ - أ/ - حساب الناقلية النوعية الابتدائية σ_0:

$$\sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]_0 + \lambda_{Cl^-}.[Cl^-]_0$$

$$[H_3O^+]_0 = [Cl^-]_0 = C$$

$$\Rightarrow \sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}.C + \lambda_{Cl^-}.C$$

$$\Rightarrow \sigma_0 = C.(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})$$ (0,25)

$$\Rightarrow \sigma_0 = 0,06.10^3(35+7,63).10^{-3}$$

$$\Rightarrow \sigma_0 = 2,5578\ S/m$$ (0,25)

ب/ - عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج عند لحظة t:

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}.[Cl^-] + \lambda_{Al^{3+}}.[Al^{3+}]$$ (0,25)

$$[Cl^-] = C$$

$$[H_3O^+] = \frac{n(H_3O^+)}{V} = \frac{n_0(H_3O^+) - 6x}{V}$$

$$[Al^{3+}] = \frac{n(Al^{3+})}{V} = \frac{2x}{V}$$

$$\Rightarrow \sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot \frac{n_0(H_3O^+) - 6x}{V} + \lambda_{Cl^-} \cdot C + \frac{2x}{V} \cdot \lambda_{Al^{3+}}$$

$$\Rightarrow \sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot \frac{n_0(H_3O^+)}{V} - 6\lambda_{H_3O^+} \cdot \frac{x}{V} + \frac{2}{V}\lambda_{Al^{3+}} \cdot x + C \cdot \lambda_{Cl^-}$$

$$\Rightarrow \sigma = (2\lambda_{Al^{3+}} - 6\lambda_{H_3O^+}) \cdot \frac{x}{V} + \underbrace{\lambda_{H_3O^+} \cdot \frac{C \cdot V}{V} + C \cdot \lambda_{Cl^-}}_{\sigma_0}$$

$$\Rightarrow \boxed{\sigma = \frac{2\lambda_{Al^{3+}} - 6\lambda_{H_3O^+}}{V} \cdot x + \sigma_0}$$

4- أ/ فيما يخص البيان الشكل (1) نلاحظ أن عبارة $\sigma_0 - \sigma = f(x)$ خط مستقيم يمر من المبدأ أي دالة خطية. (0,25)

- استنتاج معادلته الرياضية:

$$\sigma_0 - \sigma = f(x) = a \cdot x$$

حيث: a هو ميل المستقيم (0,25)

$$a = \frac{0 - 0{,}3 \times 5{,}8}{(0 - 1) \cdot 10^{-3}} = 1740$$

$$\Rightarrow \boxed{\sigma_0 - \sigma = 1740 \cdot x}$$ (0,25)

ب-1/ نحدد بيانيا قيمة الناقلية النوعية σ_f للمزيج عند $t = t_f$ بيانيا:

أي عندما يكون: $(x = x_f = 10^{-3}\ mol)$:

$$\hookrightarrow \sigma_0 - \sigma_f = f(x_f) = 1740 \cdot x_f = 1{,}74 \times 10^{+3} \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \sigma_0 - \sigma_f = 1{,}74$$ (0,25)

$$\Rightarrow \sigma_f = \sigma_0 - 1{,}74 = 2{,}5578 - 1{,}74$$

$$\Rightarrow \boxed{\sigma_f = 0{,}8178\ S/m}$$ (0,25)

ج-1/ تبيين أن $\lambda(Al^{3+}) = 18\ mS.m^2/mol$ من العبارة النظرية التالية:

$$\sigma = \frac{2\lambda(Al^{3+}) - 6\lambda(H_3O^+)}{V} \cdot x + \sigma_0$$

$$\Rightarrow \sigma_0 - \sigma = -\frac{2\lambda(Al^{3+}) - 6\lambda(H_3O^+)}{V} \cdot x$$

$$\Rightarrow \boxed{\sigma_0 - \sigma = \frac{-2\lambda(Al^{3+}) + 6\lambda(H_3O^+)}{V} \cdot x}$$

وبالمطابقة مع العبارة البيانية:

$$\boxed{\sigma_0 - \sigma = a \cdot x}$$

نجد: (0,25)

$$\frac{-2\lambda(Al^{3+}) + 6\lambda(H_3O^+)}{V} = a$$

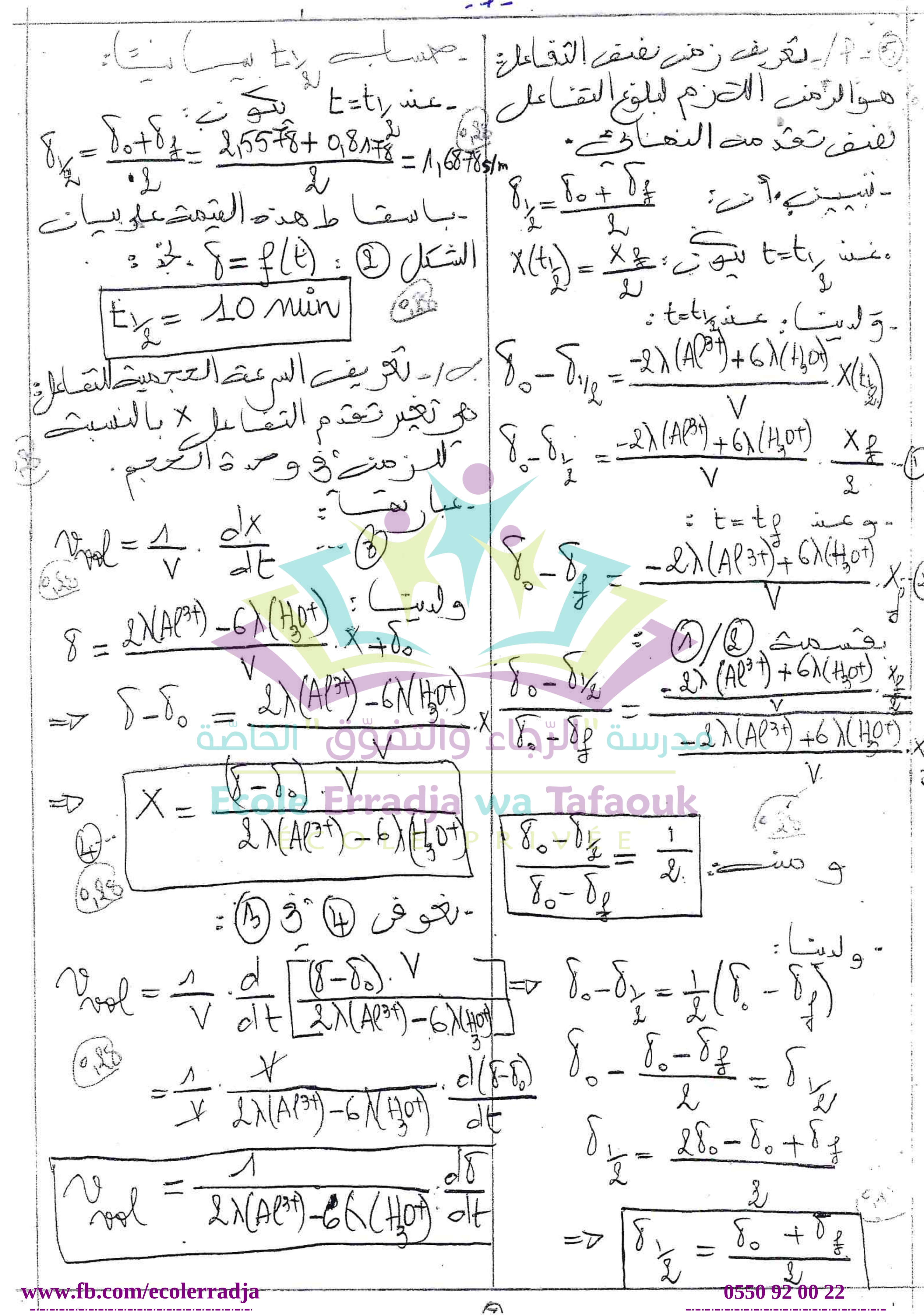
$$\Rightarrow -2\lambda(Al^{3+}) + 6\lambda(H_3O^+) = a \cdot V$$

$$\Rightarrow -2\lambda(Al^{3+}) = a \cdot V - 6 \cdot \lambda(H_3O^+)$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda(Al^{3+}) = \frac{a \cdot V - 6 \cdot \lambda(H_3O^+)}{-2}}$$

$$\Rightarrow \lambda(Al^{3+}) = \frac{1{,}74 \cdot 10^3 \cdot 0{,}1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 35 \times 10^{-3}}{-2}$$ (0,25)

$$\Rightarrow \lambda(Al^{3+}) = 1{,}8 \cdot 10^{-2}\ S \cdot m^2/mol = 18\ mS\ m^2/mol$$



5/ أ- تعريف زمن نصف التفاعل:
هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

- تبيين أن: $\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$

عند $t=t_{1/2}$ يكون: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$

ولدينا: عند $t=t_{1/2}$:

$$\sigma_0-\sigma_{1/2} = \frac{-2\lambda(Al^{3+})+6\lambda(H_3O^+)}{V}\, x(t_{1/2})$$

$$\sigma_0-\sigma_{1/2} = \frac{-2\lambda(Al^{3+})+6\lambda(H_3O^+)}{V}\cdot\frac{x_f}{2} \quad ...(1)$$

وعند $t=t_f$:

$$\sigma_0-\sigma_f = \frac{-2\lambda(Al^{3+})+6\lambda(H_3O^+)}{V}\, x_f \quad ...(2)$$

بقسمة (1)/(2):

$$\frac{\sigma_0-\sigma_{1/2}}{\sigma_0-\sigma_f} = \frac{\frac{-2\lambda(Al^{3+})+6\lambda(H_3O^+)}{V}\cdot\frac{x_f}{2}}{\frac{-2\lambda(Al^{3+})+6\lambda(H_3O^+)}{V}\cdot x_f}$$

ومنه: $\frac{\sigma_0-\sigma_{1/2}}{\sigma_0-\sigma_f} = \frac{1}{2}$

ولدينا:

$$\sigma_0-\sigma_{1/2} = \frac{1}{2}(\sigma_0-\sigma_f)$$

$$\sigma_0 - \frac{\sigma_0-\sigma_f}{2} = \sigma_{1/2}$$

$$\sigma_{1/2} = \frac{2\sigma_0-\sigma_0+\sigma_f}{2}$$

$$\Rightarrow \sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$$

- حساب $t_{1/2}$ بيانيا:

- عند $t=t_{1/2}$ نكون:

$$\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0+\sigma_f}{2} = \frac{2{,}5578+0{,}8178}{2} = 1{,}6878\ S/m$$

- باسقاط هذه القيمة على بيان الشكل (2): $\sigma=f(t)$ نجد:

$$t_{1/2} = 10\ min$$

ب/ تعريف السرعة الحجمية للتفاعل:
هي تغير تقدم التفاعل x بالنسبة للزمن في وحدة الحجم.

عبارتها:

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt} \quad ...(3)$$

ولدينا:

$$\sigma = \frac{2\lambda(Al^{3+})-6\lambda(H_3O^+)}{V}\, x + \sigma_0$$

$$\Rightarrow \sigma-\sigma_0 = \frac{2\lambda(Al^{3+})-6\lambda(H_3O^+)}{V}\, x$$

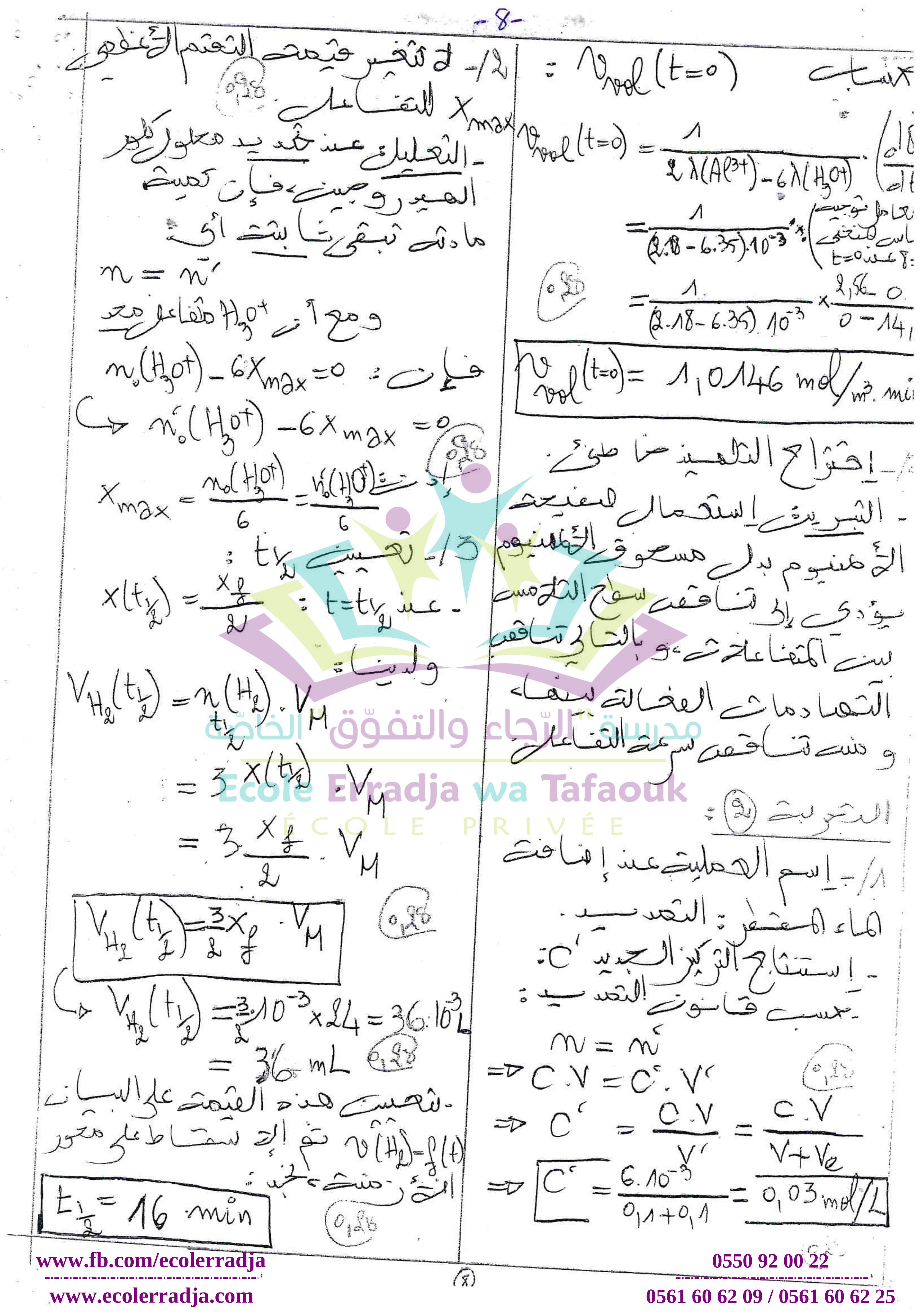
$$\Rightarrow x = \frac{(\sigma-\sigma_0)\cdot V}{2\lambda(Al^{3+})-6\lambda(H_3O^+)} \quad ...(4)$$

نعوض (3) في (4):

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\cdot\frac{d}{dt}\left[\frac{(\sigma-\sigma_0)\cdot V}{2\lambda(Al^{3+})-6\lambda(H_3O^+)}\right]$$

$$= \frac{1}{V}\cdot\frac{V}{2\lambda(Al^{3+})-6\lambda(H_3O^+)}\cdot\frac{d(\sigma-\sigma_0)}{dt}$$

$$v_{vol} = \frac{1}{2\lambda(Al^{3+})-6\lambda(H_3O^+)}\cdot\frac{d\sigma}{dt}$$



نحسب $v_{vol}(t=0)$:

$$v_{vol}(t=0) = \frac{1}{2\lambda(Al^{3+}) - 6\lambda(H_3O^+)} \cdot \left(\frac{d\sigma}{dt}\right)$$

$$= \frac{1}{(2.18 - 6.35)\cdot 10^{-3}} \times$$ (معامل توجيه المماس للمنحنى عند $t=0$)

$$= \frac{1}{(2.18 - 6.35)\cdot 10^{-3}} \times \frac{2,56 - 0…}{0 - 14,…}$$

(0,25)

$$v_{vol}(t=0) = 1,0146\ mol/m^3.min$$

4/ - إقتراح التلميذ خاطئ:

- التبرير: إستعمال صفيحة الألمنيوم بدل مسحوق الألمنيوم يؤدي إلى تناقص سطح التلامس بين المتفاعلات و بالتالي تناقص التصادمات الفعالة بينها و منه تناقص سرعة التفاعل

التجربة ②:

1/ - إسم العملية عند إضافة الماء المقطر: التمديد.

- إستنتاج التركيز الجديد C' :

حسب قانون التمديد:

$n = n'$ (0,25)

$\Rightarrow C.V = C'.V'$

$\Rightarrow C' = \frac{C.V}{V'} = \frac{C.V}{V+V_e}$

$\Rightarrow C' = \frac{6.10^{-3}}{0,1+0,1} = 0,03\ mol/L$

2/ - تفسير قيمة التقدم الأعظمي للتفاعل x_{max} (0,25)

- التعليل: عند تمديد محلول كلور الهيدروجين فإن كمية مادته تبقى ثابتة أي:

$n = n'$

ومع أن H_3O^+ متفاعل محد فإن:

$n_0(H_3O^+) - 6x_{max} = 0$

$\hookrightarrow n'_0(H_3O^+) - 6x_{max} = 0$ (0,25)

$$x_{max} = \frac{n_0(H_3O^+)}{6} = \frac{n'_0(H_3O^+)}{6}$$

3/ - تعيين $t_{1/2}$:

- عند $t = t_{1/2}$: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$

ولدينا:

$$V_{H_2}(t_{1/2}) = n_{t_{1/2}}(H_2) \cdot V_M$$

$$= 3x(t_{1/2}) \cdot V_M$$

$$= 3\frac{x_f}{2} \cdot V_M$$

$$V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{3}{2}x_f \cdot V_M$$ (0,25)

$\hookrightarrow V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{3}{2}10^{-3} \times 24 = 36\cdot10^{-3} L$

$= 36\ mL$ (0,25)

- نعين هذه القيمة على البيان $V(H_2) = f(t)$ ثم الإسقاط على محور الأزمنة نجد:

$t_{1/2} = 16\ min$ (0,25)

4/- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $V(H_2)$:

$$v_{vol} = \frac{1}{V'} \cdot \frac{dx}{dt} \quad \text{--- (5)}$$

ولدينا :

$$v(H_2) = n(H_2) \cdot V_M$$

$$v(H_2) = 3 \cdot x \cdot V_M$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{v(H_2)}{3 V_M} \quad \text{--- (6)}$$

- نعوض (6) في (5) :

$$v_{vol} = \frac{1}{V + V_e} \cdot \frac{d}{dt}\left[\frac{v(H_2)}{3 \cdot V_M}\right]$$

$$\boxed{v_{vol} = \frac{1}{3(V+V_e) \cdot V_M} \cdot \frac{d\,v(H_2)}{dt}}$$

- حسابها عند $(t=0)$:

$$v_{vol}(t=0) = \frac{1}{3(V+V_e) \cdot V_M} \cdot \left(\frac{d\,v(H_2)}{dt}\right)_{t=0}$$

$$= \frac{1}{3 \cdot (100+100) \cdot 24 \cdot 10^{-3}} \times (\text{ميل مماس منحنى } v(H_2)=g(t) \text{ عند } t=0)$$

$$= \frac{1}{3 \cdot 0{,}2 \cdot 24} \times \frac{(0 - 30) \cdot 10^{-3}}{0 - 8}$$

$$v_{vol}(t=0) = 2{,}604 \cdot 10^{-4}\ mol/L \cdot min$$

$$v_{vol}(t=0) = 2{,}604 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{3}\ mol/m^3 \cdot min$$

$$\boxed{v_{vol}(t=0) = 0{,}2604\ mol/m^3 \cdot min}$$

5/- أ/- مقارنة بين نتائج التجربتين :

- من حيث زمن نصف التفاعل :

$t_{1/2}$ (التجربة 1) $<$ $t_{1/2}$ (التجربة 2)

- من حيث السرعة الحجمية الابتدائية :

$v_{vol}(t=0)$ (التجربة 1) $>$ $v_{vol}(t=0)$ (التجربة 2)

- التعليق :

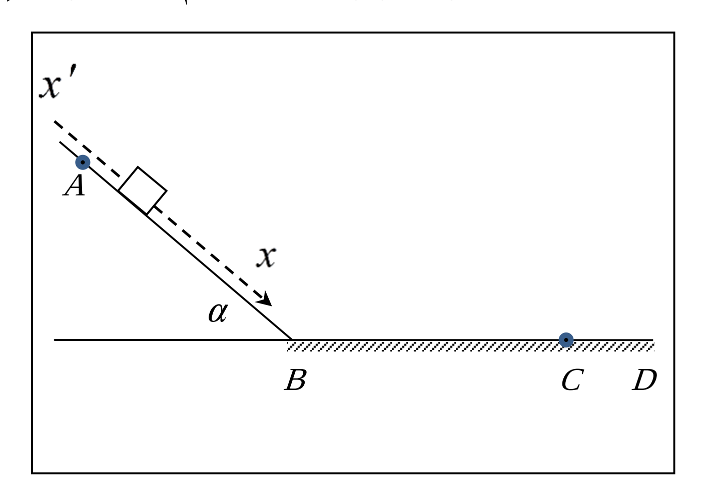
عند تمديد المزيج التفاعلي في التجربة (2)، فإن التركيز الابتدائي للمتفاعلات ينقص وبالتالي ينقص عدد التصادمات الفعالة، وعليه سرعة التفاعل تنقص وزمن نصف التفاعل يزداد.

ب/- بيان $v(H_2) = g(t)$ للتجربة (1) :

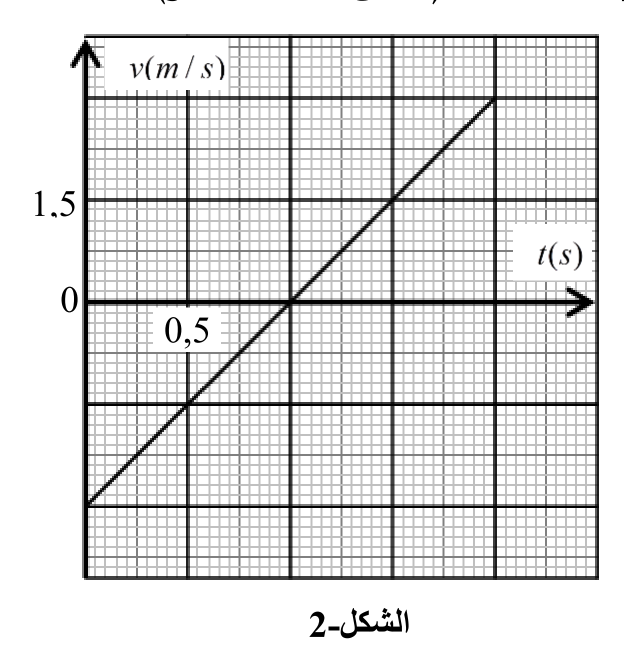
التمرين الأول:

متحرك كتلته $m = 800\ g$ ، ندفعه من أسفل مستوي مائل أملس (عديم الاحتكاك)، يميل عن الأفق بزاوية α وبسرعة ابتدائية $\overrightarrow{v_B}$ يتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته، ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى **(الشكل−1)**.

يمثل **الشكل−2** مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$. (تعطى $g = 10\ m/s^2$).



الشكل−1



الشكل-2

1) استنتج من البيان:

أ) السرعة الابتدائية v_B .

ب) مسافة الصعود BA.

2 .أ) اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

ب) باستخدام القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود ثم استنتج طبيعة الحركة.

جـ) احسب زاوية الميل α.

3) بيّن أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها.

4) يلاقي الجسم أثناء رجوعه بعد مروره بالنقطة B مستوي أفقي خشن BD (وجود قوة احتكاك ثابتة) فتتباطأ حركته ليتوقف عند نقطة C تبعد عن B مسافة $1,8\ m$.

أ) مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال حركته على المقطع BD.

ب) باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و C ، احسب شدة قوة الاحتكاك.

جـ) احسب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC.

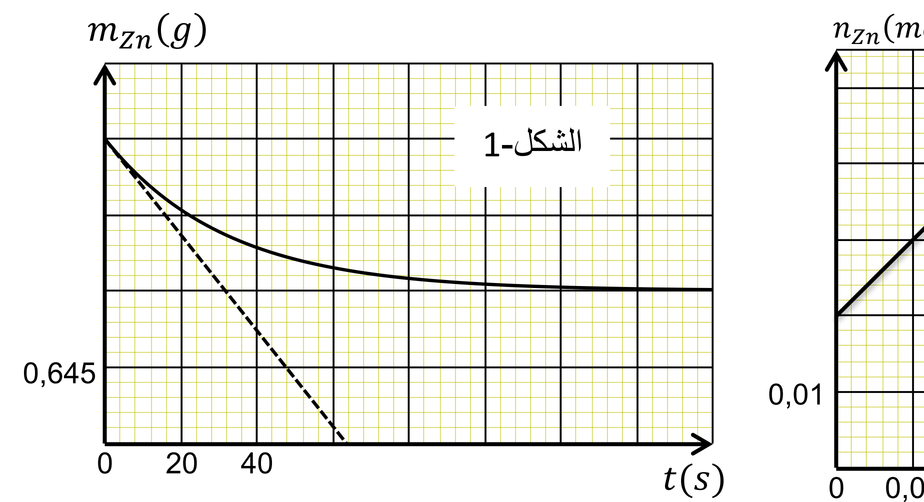
5) أعد رسم مخطط السرعة الموضح **بالشكل−2** ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم للمقطع BC.

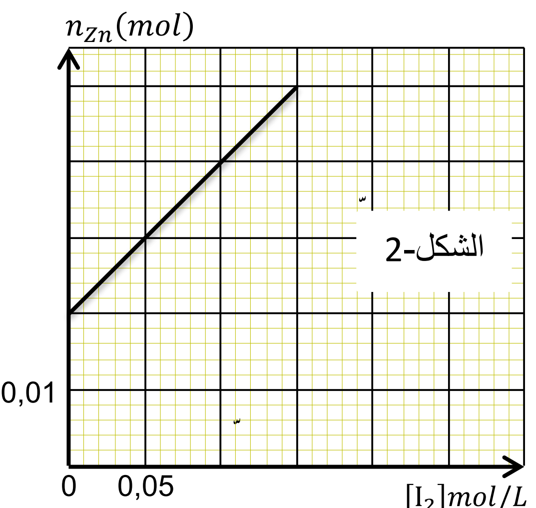
التمرين 2

الليكول $Lugol$ مادة مطهرة تباع عند الصيدليات مكونها الأساسي هو ثنائي اليود $I_{2(aq)}$.

نغمر صفيحة من الزنك $Zn_{(s)}$ كتلتها m_0 في كأس يحتوي على حجم V من الليكول حيث التركيز الابتدائي لثنائي اليود C_0 التحول الكيميائي بين الليكول و الزنك بطيء و تام.

1) كيف يمكن التأكد تجريبيا من أنّ التفاعل بطيء؟.
2) اكتب معادلة تفاعل الأكسدة و الا رجاع الحادث ثم ضع جدولا لتقدم التفاعل .تعطى الثنائيتان I_2/I^- و Zn^{2+}/Zn .
3) اعتمادا على جدول التقدم بيّن أنّ: $n_{Zn} = V[I_2] + \frac{m_0}{M_{Zn}} - C_0V$.
4) بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنيين البيانيين التاليين:





اعتمادا على الشكلين (1) و (2)اجب على الأسئلة التالية:

أ) استنتج المتفاعل المحدّ.

ب) اكتب معادلة البيان $n_{Zn} = f(I_2)$.

ج) حدّد قيم كلا من x_{max} ، V و C_0 .

د) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5) بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة التالية $v = -\frac{1}{V.M_{Zn}} \times \frac{dm_{Zn}}{dt}$.

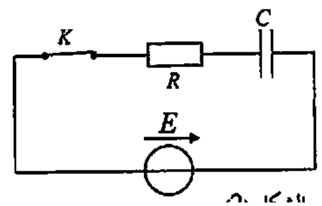
احسب قيمةالسرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$.

تعطى : $M_{Zn} = 65g/mol$.

التمرين 3

تستعمل المكثفات والوشائع في عدة دوائر كهربائية من اجل الاستفادة منها

الجزء1:



بغرض حساب سعة مكثفة غير مشحونة مسبقا ، نحقق التركيب الموضح بالشكل حيث $R = 100\ \Omega$ والمولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E.

1- أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات بأسهم وجهة التيار الكهربائي.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

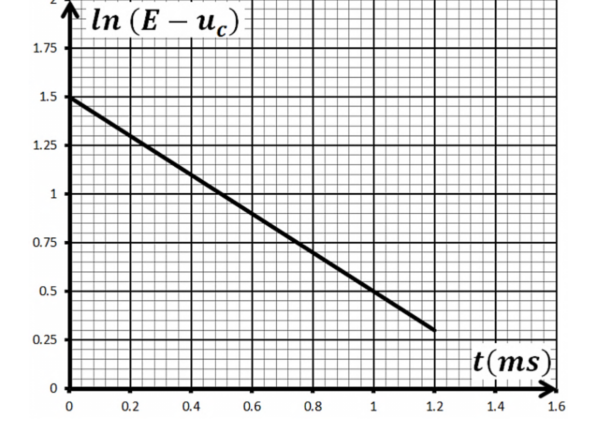
3- بين ان العبارة $u_C(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ هي حلا للمعادلة التفاضلية ، حيث A وτ ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما.

4- بين ان $ln(E - u_C) = -\frac{1}{\tau}t + ln\,E$.

5- بيان الشكل يمثل تغيرات $ln(E - u_C)$ بدلالة الزمن . استنتج من البيان:

أ- قيمة القوة المحركة الكهربائية E .

ب- قيمة ثابت الزمن τ وسعة المكثفة C.



6-احسب زمن تشحين المكثفة بنسبة 99%

ما قيمة طاقة المخزنة في المكثفة عندئذ

الجزء2

نعوض المكثفة السابقة بوشيعة صافية ذاتيتها L

نغلق القاطعة في اللحظة t=0

1- اوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار

2- ان حل المعادلة السابقة من الشكل : $i = a(1-e^{-bt})$

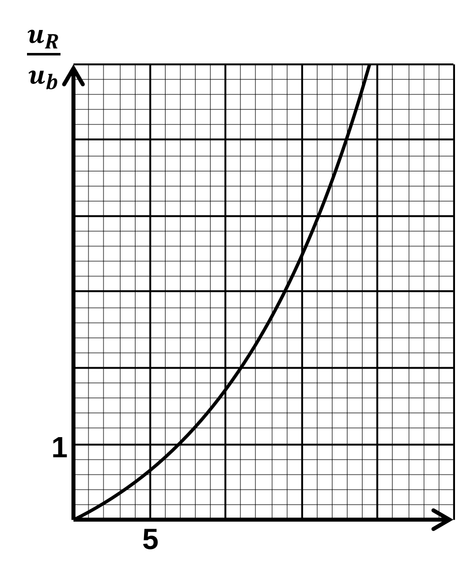
حيث a و b ثوابت يطلب عبارتهما

3- اوجد العبارة اللحظية لتوتر U_R على طرفي الناقل الاومي وU_b على طرفي الوشيعة

4) أوجد النسبة $\frac{u_R}{u_b}$ بدلالة τ و t .

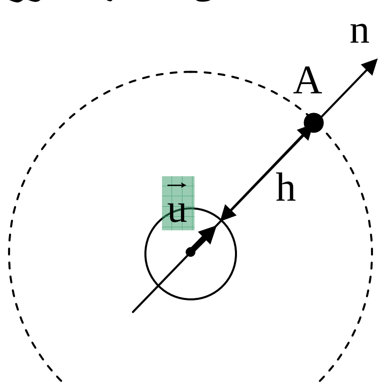
5) يمثل البيان المعطى تغيرات المقدار $\frac{u_R}{u_b}$ بدلالة t .

- استنتج من البيان مميزات الدارة τ ، L .



التمرين 4

قمر اصطناعي (S) كتلته m يدور حول الأرض وفق مسار دائري على ارتفاع $h = 7 \cdot 10^5$ m عن سطحها ، دور حركته $T = 5964$ s .



1- حدد المرجع الذي تتم فيه دراسة حركة هذا القمر الاصطناعي . عرفه و ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

2- أثبت أن قيمة الجاذبية على ارتفاع h من سطح الأرض يعبر عنها بالعلاقة :

$$g = \frac{G.M}{(R+h)^2}$$

3- أثبت أنه يعبر أيضا عن الجاذبية g على ارتفاع h من سطح الأرض بدلالة الجاذبية g_0 على سطح الأرض بالعلاقة :

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

4- عبر عن الطاقة الإجمالية للجملة (قمر اصطناعي + أرض) ، بدلالة : كتلة القمر الإصطناعي m و سرعته v و ارتفاعه عن سطح الأرض h . نعتبر سطح الأرض مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .

5- أعد رسم (الشكل) و مثل عليه شعاع القوة الجاذبة المركزية $\vec{F}$ المطبقة من طرف الأرض على القمر الاصطناعي (S) .

6- عبر عن شعاع القوة $\vec{F}$ بدلالة G ، M ، m ، r ، $\vec{u}$ (شعاع الوحدة) .

7- باهمال تأثير القوى الأخرى على القمر الاصطناعي أمام القوة $\vec{F}$ و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ- أوجد عبارة تسارع القمر الاصطناعي في الموضع A بدلالة G ، M ، r ثم استنتج طبيعة حركة القمر الاصطناعي حول الأرض .

ب- أحسب تسارع الجاذبية الأرضية g عند النقطة A من مدار القمر الاصطناعي (S) .

جـ- أوجد عبارة سرعة القمر الاصطناعي و دوره T بدلالة M ، G ، R ، h .

د- أحسب كتلة الأرض M .

<u>يعطى :</u>

- نصف قطر الأرض : $R = 6380$ km .
- ثابت الجذب العام : $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ $N.m^2/kg^2$.
- الجاذبية على سطح الأرض $g_0 = 9{,}8$ m/s^2 .

التمرين الاول

من البيان

$V_B = -3\ m/s$

مسافة الصعود: جزء ① من المساحة من زمن $t=1s$

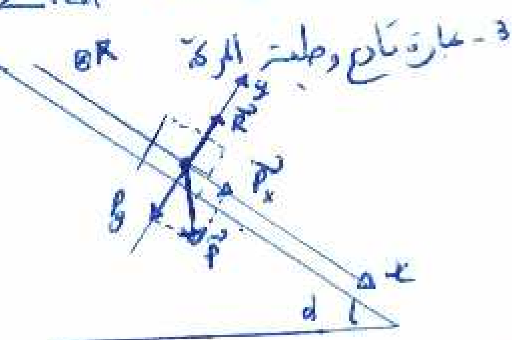
$d = S = \frac{3\times1}{2} = 1,5m$

2- نص القانون ② لنيوتن:

المجموع الشعاعي للقوى الخارجية التي يخضع لها مركز عطالة جملة ساوي جداء كتلة مركز عطالتها في شعاع تسارع مركز عطالتها أي

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$

3- عبارة تسارع وطبيعة الحركة



المرجع سطحي أرضي (عطالي): $\sum\vec{F} = m\vec{a}_G$ الجملة المدروسة مركز عطالة الجسم

$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

بالإسقاط على محور الحركة وجهته

$P_x = ma$

$mg\sin\alpha = ma$

$\{a = g\sin\alpha\}$

طبيعة الحركة: ثابتة والمقدار $a.V<0$ الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام

4- حساب α:

$\sin\alpha = \frac{a}{g}$

a ميل المنحنى $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{3}{1} = 3m/s^2$

$\sin\alpha = \frac{3}{10} = 0,3$

$\alpha = 17,46°$

- الحل:-

3- نتبيان ان الجسم يعود لنفس الركة:

ط 1: من خلال البيان امكان زمن الصعود هو نفسه زمن النزول اي $t=1s$ يصل الى B في اللحظة $t=2s$ بالاسقاط نجد

$V_B = 3m/s$

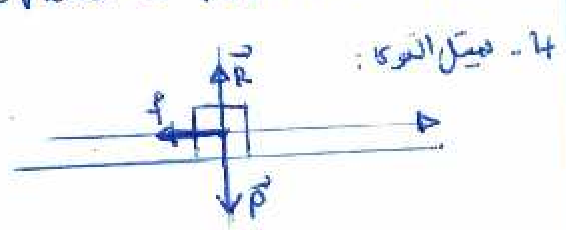
ط 2: من خلال معادلات الانتقال بين A و B

ط 3: اشكال محذوفة الزمن بين A و B

$V_B^2 - V_A^2 = 2ad$, $d = 1,5\ m$

$V_B = \sqrt{2ad} = \sqrt{2\times3\times1,5} = 3m/s$

4- تمثيل القوى:



ايجاد f:

$E_{C_B} - W(f) = E_{C_C}$

$\frac{1}{2}mV_B^2 - f\cdot(BC) = 0$

$f = \frac{mV_B^2}{2(BC)} = \frac{0,8\times9}{2\times1,8} = 2N$

5- حساب المدة الزمنية لقطع المسافة BC

نحسب اولا التسارع a'

$-f = ma' \Rightarrow a' = -\frac{f}{m}$

$= \frac{-2}{0,8} = -2,5\ m/s^2$

لدينا: $a' = \frac{V_C - V_B}{(\Delta t)} \Rightarrow \Delta t = \frac{V_C - V_B}{a'}$

$\Delta t = \frac{0-3}{-2,5} = 1,2(s)$

V

3

1

2s

3,2(s) (t)

-3

(5

التمرين 2 :

1) - يمكن التأكد تجريبيا ان التفاعل بطيء

2) -

$$2e^- + I_2 \longrightarrow 2I^-$$

$$Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$$

$$Zn + I_2 = Zn^{2+} + 2I^-$$

الجدول :

الحالة	Zn +	I_2 =	Zn^{2+} +	$2I^-$
ح ا	$n_0 = \frac{m_0}{M}$	C_0V	0	0
ح ا ن	$n_0 - x$	$C_0V - x$	x	x
ح نها	$n_0 - x_f$	$C_0V - x_f$	x_f	x_f

3) من الجدول لدينا : $n_{Zn} = n_0 - x$ ...(1)

$n(I_2) = [I_2].V = C_0V - x$ ...(2)

من (1)

$$x = n_0 - n_{Zn} = \frac{m_0}{M} - n_{Zn}$$

من (2)

$$x = C_0V - [I_2].V$$

$$\frac{m_0}{M} - n_{Zn} = C_0V - [I_2]V \Rightarrow$$

$$n_{Zn} = V[I_2] + \frac{m_0}{M} - C_0V$$

4 - استنتاج المتفاعل المحد

$m_{Zn_f} \neq 0 \Rightarrow$ المتفاعل المحد هو I_2

ب- المعادلة البيانية

$$n_{Zn} = A[I_2] + B$$

ايجاد x_f :

بالمطابقة مع العبارة السابقة

$$B = \frac{m_0}{M} - C_0V$$

من الجدول لدينا

$$C_0V - x_f \Rightarrow x_f = C_0V$$

$$B = \frac{m_0}{M} - x_f \Rightarrow x_f = \frac{m_0}{M} - B$$

$m_0 = 2,58\,g$, $B = 0,02$

$$x_f = \frac{2,58}{65} - 0,02 \simeq 0,02\ mol$$

ايجاد V :

من العبارة السابقة V يمثل ميل المستقيم

$$V = \frac{\Delta n}{\Delta[I_2]} = \frac{0,02}{0,1} = 0,2\ l$$

ايجاد C_0

$$x_f = C_0V \Rightarrow C_0 = \frac{x_f}{V}$$

$$C_0 = \frac{0,02}{0,2} = 0,1\ mol/l$$

د- ايجاد $t_{\frac{1}{2}}$

$t_{\frac{1}{2}}$ هو موافق $\frac{m_0 + m_f}{2} = 1,931\,g$

بالاسقاط على محور الازمنة نجد $t_{\frac{1}{2}} = 20s$

5 -

$$v_v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$$

$$x = n_0 - \frac{m(t)}{M}, \quad n_{Zn} = \frac{m(t)}{M} \Big\} \quad \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{M}\frac{dm}{dt}$$

4) عبارة $U_C = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

$U_C = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$(\ln U_C = \ln)$

$E - U_C = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$\ln(E-U_C) = \ln E + \ln e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$\ln(E-U_C) = -\frac{1}{\tau}t + \ln E$$

5) البيان من الشكل

$\ln(E-u_c) = At + B$

اذن $B = \ln E = 1{,}5$

$E = e^{1,5} = 4{,}48\,V$

$-\frac{1}{\tau} = A = \frac{\Delta(\ln(E-u_c))}{\Delta t} = \frac{-0{,}25}{0{,}25\times10^{-3}}$

$\tau = 10^{-3}\,S$

$C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5}\,F$

6) زمن شحن المكثفة بنسبة 99% هو $t = 5\tau$

$t = 5\times10^{-3}\,S$.

$E_C = \frac{1}{2}E^2\cdot C = \frac{1}{2}(4{,}48)^2\cdot10^{-5}$

$= 10^{-4}\,J$.

الجزء 2

المعادلة التفاضلية:

$U_b + U_R = E$

$L\frac{di}{dt} + Ri = E$

$\frac{Ri}{L} + \frac{di}{dt} = \frac{E}{L} \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i - \frac{E}{L} = 0$

$V_v = -\frac{1}{MV}\frac{dm}{dt}$

3) في اللحظة $t=0$ المقدار $\frac{dm}{dt}$ هو

ميل المنحنى:

$\frac{dm}{dt}_{(t=0)} = \frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{-2{,}58}{54} = -0{,}048\ g/s$

$V_v = -\frac{1}{65\times0{,}2}\times(-0{,}048) = 0{,}0037\ mol/l.s$

التمرين الثالث:

1) [circuit diagram: K, U_R, U_C, i]

2) المعادلة التفاضلية لـ U_C

$U_C + U_R = E$, $U_R = Ri$, $i = \frac{dq}{dt}$

$i = C\frac{du_c}{dt}$

بالتعويض:

$U_C + RC\frac{du_c}{dt} = E$

$\frac{du_c}{dt} + \frac{U_C}{RC} - \frac{E}{RC} = 0$

3) $U_C = A - Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, $\frac{du_c}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$

بالتعويض:

$\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{A}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{A}{RC} - \frac{E}{RC} = 0$

$\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{A}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \tau = RC$

$\frac{A}{RC} - \frac{E}{RC} = 0 \Rightarrow \frac{A}{RC} = \frac{E}{RC} \Rightarrow A = E$

2- الحل هو $i = a - a e^{-bt}$

$$\frac{di}{dt} = a b e^{-bt}$$

بالتعويض في المعادلة السابقة

$$a b e^{-bt} + \frac{Ra}{L} - \frac{R}{L} a e^{-bt} - \frac{E}{L} = 0$$

$$a b e^{-bt} = \frac{R}{L} a e^{-bt} \Rightarrow b = \frac{R}{L} = \frac{1}{\tau}.$$

$$\frac{Ra}{L} = \frac{E}{L} \Rightarrow a = \frac{E}{R} = I_0$$

عبارة $i = I_0 \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

3- العبارة اللحظية لـ U_R

$$U_R = R i = R I_0 \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

$$U_R = R I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

عبارة U_b

$$U_b = L \frac{di}{dt} \; , \; \frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_b = \frac{L I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} = E e^{-\frac{t}{\tau}}.$$

(4)

$$\frac{U_R}{U_b} = \frac{R I_0 - R I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}}{E e^{-\frac{t}{\tau}}}$$

$$\frac{U_R}{U_b} = \frac{R I_0}{E e^{-\frac{t}{\tau}}} - \frac{R I_0}{E} \quad , \; E = R I_0$$

$$\frac{U_R}{U_b} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1$$

5) استنتاج τ و L

باختيار أي لحظة $t = 5ms$: $\frac{U_R}{U_b} = 0,65$

$$0,65 = e^{+\frac{5}{\tau}} - 1$$

$$e^{\frac{5}{\tau}} = 1,65 \Rightarrow \frac{5}{\tau} = \ln 1,65$$

$$\tau = \frac{5}{\ln 1,65} = 10\,ms = 10^{-2} s$$

$$L = \tau \cdot R = 10^{-2} \times 100 = 1\,H.$$

التمرين 4 :

المرجع الذي تتم فيه دراسة حركة القمر هو المرجع الجيومركزي لأن القمر يدور حول مركز الأرض

تعريفه : هو مرجع عطالي مركزه هو مركز الأرض ومحاوره الثلاث موجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة

1 الفرضية التي تسمح بتطبيق القانون 2 لنيوتن هو اعتبار المرجع عطالي.

2- عبارة g عند ارتفاع h

$$m g = \frac{m \cdot M \cdot G}{(R_T + h)^2}$$

$$g = \frac{G \cdot M}{(R + h)^2}$$

3) عند سطح الأرض $h = 0$

$$m g_0 = \frac{m M G}{R^2} \Rightarrow M G = g_0 R^2$$

بالتعويض في العبارة السابقة نجد

$$g = \frac{g_0 R^2}{(R_T + h)^2}.$$

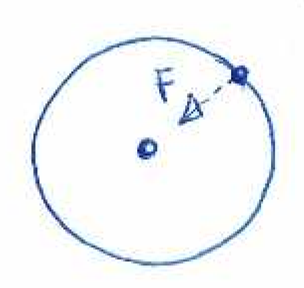
4- الطاقة الكلية :

$$E = E_C + E_{PP}$$

$$= \frac{1}{2} m v^2 + m g h$$

$$E = m\left(\frac{1}{2} v^2 + h\right)$$

-5



-6 $$\vec{F} = -\frac{m M G}{r^2}\vec{u}$$

7) أ) $$m a_N = \frac{m M G}{r^2}$$

$$a_N = \frac{MG}{r^2}$$

بما أن a_N ثابت و محمول على الناظم
اذن الحركة دائرية منتظمة .

ب- $$g = a_N = \frac{MG}{r^2} = \frac{MG}{(R+h)^2} =$$

$$g = \frac{g_0 R^2}{(R+h)^2} = \frac{9,8 \times (63,8\times10^5)^2}{(70,8\times10^5)^2} = 7,95\ m/s^2$$

ج- عبارة V

$$a_N = \frac{V^2}{r} \Rightarrow V = \sqrt{a_N \cdot r}$$

$$V = \sqrt{\frac{MG}{r^2}\cdot r} = \sqrt{\frac{MG}{r}}$$

$$V = \sqrt{\frac{MG}{(R+H)}}$$

عبارة T

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{V}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^2}{\frac{MG}{(R+h)}} = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{MG}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+H)^3}{MG}}$$

د- حساب كتلة الأرض .

$$T^2 \cdot MG = 4\pi^2(R_T+h)^3$$

$$M = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{T^2\cdot G}$$

$$= \frac{40(70,8\times10^5)^3}{(5964)^2 \cdot 6,67\times10^{-11}}$$

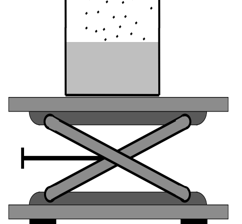
$$= 5,98\times10^{24}\ kg$$

ثانوية امالو الأقسام النهائية	اختبار الفصل الأول في مادة الفيزياء	2022/2021 المدة 2 ساعة



التمرين 1

نتابع تطور تفاعل بين حمض كلورالماء $H_3O^+ + Cl^-$ و معدن المغنزيوم Mg من اجل ذلك نضع في اللحظة t=0 كتلة m=0.36g من مسحوق المغنزيوم في بيشر يحتوي على محلول من حمض كلورالماء (اشكل)

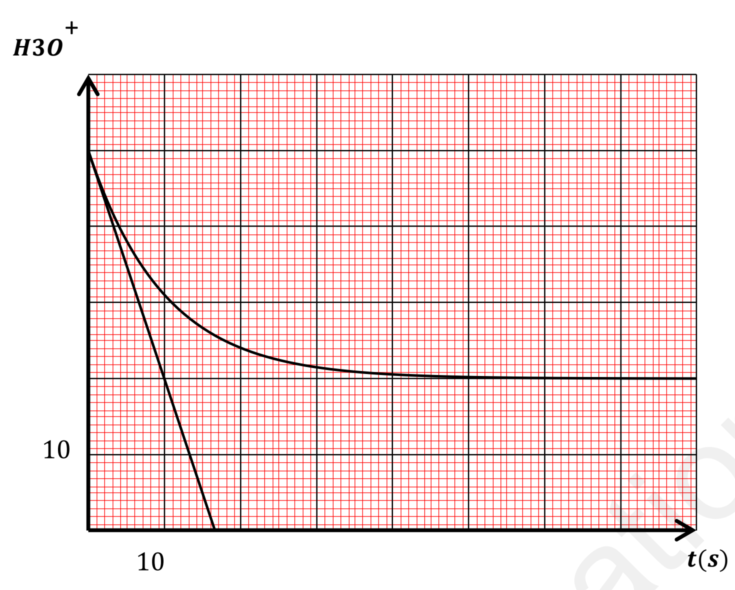


المنحني يمثل تطوركمية مادة H_3O^+ في الوسط التفاعلي بدلالة الزمن

المعطيات:

- كل القياسات اخذت في الدرجة 20°
- الكتلة المولية للمغنزيوم M=24g/mol
- حجم الوسط التفاعلي $V_S = 0.05l$
- المعادلة الاجمالية للتفاعل:

$$Mg + 2H_3O^+_{(Aq)} = Mg^{2+}_{(Aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$



1- اكتب المعادلات النصفية للاكسدة و الارجاع
2- اذكر طريقتين لمتابعة تطور تفاعل كميائي
3- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات
4- انجز جدول تقدم التفاعل
5- احسب قيمة التقدم الاعظمي Xmax ثم استنتج المتفاعل المحد
6- بين ان $X = 25 - 0.5n(H_3O^+)mmol$ حيث X تقدم التفاعل
7- بين ان $n(H_3O^+)_{1/2} = \frac{n_0(H_3O^+) + n_f(H_3O^+)}{2}$

استنتج قيمة $t_{1/2}$ من البيان

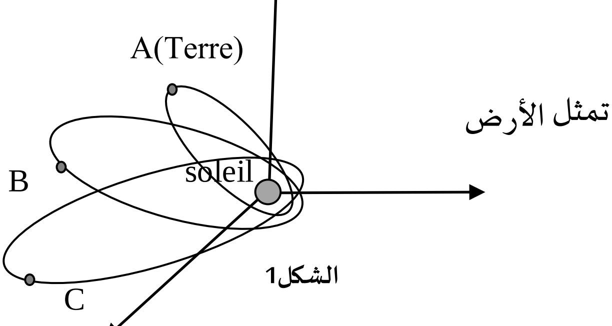
8-بين ان قيمة سرعة التفاعل الحجمية تعطى بالعلاقة : $v = \frac{-0.5}{VS}\frac{dn(H3O+)}{dt}$

احسب قيمتها في اللحظة t=0s

9-ارسم مع المنحني السابق منحنى تطور $n(H_3O^+)$ اذا كانت درجة حرارة الوسط التفاعلى T=40C° مبينا دور الحرارة على المستوى المجهري

التمرين 2

اثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.



1-الشكل (1) يعطي نموذجا تقريبيا لمدارات ثلاث كواكب $(A),(B),(C)$ A تمثل الأرض من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي .

– هل القانون الأول لكبلر محقق حسب ما تعكسه الصورة ؟ علل.

2- الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس، r نصف قطر المسار

بالاعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من T_B ، r_C.

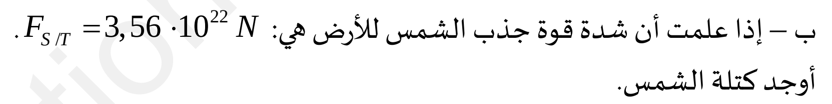
الكوكب	$T\ (10^7\ S)$	$r\ (10^8\ Km)$
A	3,16	1,50
B	T_B	2,28
C	37,4	r_C

3 – نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط. يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية: $F = G.\dfrac{m_1.m_2}{r^2}$

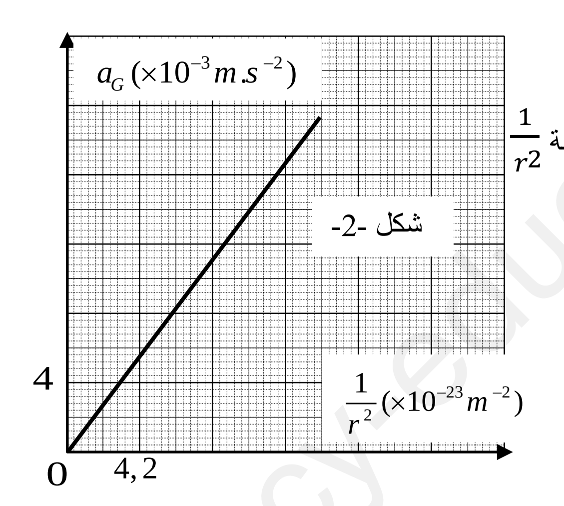
–مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_s (كتلة الشمس) و m_p (كتلة الكوكب) و r (البعد بين مركزي كل من الشمس والأرض).

ب – إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي: $F_{S/T} = 3,56 \cdot 10^{22}\ N$.

أوجد كتلة الشمس.



من اجل التحقق من قيمة كتلة الشمس ندرس تغيرات a_G تسارع مركز عطالة الأرض بدلالة $\dfrac{1}{r2}$



4 –أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة: $a_G = \alpha \cdot \dfrac{1}{r^2}$. حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.

ب - البيان الموضح في الشكل- 2-يمثل تغيرات a_G بدلالة $\dfrac{1}{r^2}$.

- أعط العبارة التي يترجمها البيان.

ج- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعملية استنتج كتلة الشمس.

التصحيح :

التمرين الأول

1) المعادلات النصفية للأكسدة والإرجاع

$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

$2H_3O^+ + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2H_2O$

2) طريقتين لمتابعة تطور كيميائي
1- عن طريق المعايرة
2- عن طريق الناقلية

3- حساب كمية المادة الابتدائية :

$n_0(H_3O^+) = 50\ mmol = 0,05\ mol$ (من البيان)

$n_0(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{0,36}{24} = 0,015\ mol$

4- جدول التقدم

	Mg +	$2H_3O^+$ =	Mg^{2+} +	H_2 +	$2H_2O$
$t=0$	$n_0(Mg)$	$n_0(H_3O^+)$	0	0	+
t	$n_0(Mg)-x$	$n_0(H_3O^+)-2x$	x	x	+
t_f	$n_0 Mg - x_f$	$n_0(H_3O^+)-2x_f$	x_f	x_f	+

حساب قيمة X_{max} :

إما : $n_0(Mg) - X_{max} = 0 \Rightarrow$

$X_{max} = n_0(Mg) = 0,02\ mol$

أو : $n_0(H_3O^+) - 2X_{max} = 0 \Rightarrow$

$X_{max} = \frac{n_0(H_3O^+)}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025\ mol$

إذن $X_{max} = 0,02\ mol$

المتفاعل المحد هو Mg

6- تبيان أن

$X = 25 - 0,5\, n(H_3O^+)\ (mmol)$

$n_{H_3O^+} = n_0(H_3O^+) - 2X$

$X = \frac{n_0(H_3O^+) - n(H_3O^+)}{2}$

$X = \frac{n_0(H_3O^+)}{2} - \frac{n(H_3O^+)}{2}$

من البيان $n_0(H_3O^+) = 50\ mmol$

$X = \frac{50}{2} - 0,5\, n(H_3O^+)$

$X = 25 - 0,5\, n(H_3O^+)\ (mmol)$

7- تبيان أن $n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = \frac{n_0 + n_f}{2}$

$n(H_3O^+)_t = n_{0(H_3O^+)} - 2x$

$n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = n_0 - \frac{2X_f}{2} = n_0 - X_f \cdots (1)$

$n_f(H_3O^+)_f = n_0 - 2X_f \cdots (2)$

نضرب طرفي (1) X (2)

$2n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = 2n_0 - 2X_f \cdots (3)$

نطرح (2) من (3) طرف

$2n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} - n_f(H_3O^+) = n_0(H_3O^+)$

إذن $n(H_3O^+)_{\frac{1}{2}} = \frac{n_0(H_3O^+) + n_f(H_3O^+)}{2}$

استنتاج $t_{\frac{1}{2}}$:

$t_{\frac{1}{2}}$ هو ... $\frac{n_0(H_3O^+) + n_f(H_3O^+)}{2} = \frac{50+20}{2} = 35\ mmol$

$t_{\frac{1}{2}} = 175\ s$ ... المقابل لها

التمرين -2-

القانون ① محقق حسب الصورة لان الكواكب المثلث تدور حول مركز الشمس في مسارات اهليلجية

2- حسب القانون ③ لكبلر

$$\frac{T^2}{r^3} = ثابت = \frac{(3,16\times10^7)^2}{(1,5\times10^{11})^3}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{9,98.10^{14}}{3,37\times10^{33}} \simeq 3\times10^{-19}$$

ايجاد T_B :

$$\frac{T_B^2}{r_B^3} = 3\times10^{-19} \Rightarrow$$

$$T_B = \sqrt{r_B^3 \times 3\times10^{-19}}$$

$$= \sqrt{(2,28\times10^{11})^3 \times 3\times10^{-19}}$$

$$T_B = 5,96\times10^7 (s)$$

$$T_B = 5,96\times10^7 s$$

ايجاد R_C :

$$\frac{T_C^2}{R_C^3} = 3\times10^{-19} \Rightarrow$$

$$R_C = \sqrt[3]{\frac{T_C^2}{3\times10^{-19}}} = \sqrt[3]{\frac{(37,4\times10^7)^2}{3\times10^{-19}}}$$

$$R_C = 7,75\times10^{11} m$$

8- تبيان ان $V = \frac{0,5}{V_S}\frac{dn(H_3O^+)}{dt}$

لدينا $V = \frac{1}{V_S}\frac{dx}{dt}$

$$x = 25 - 0,5\, n(H_3O^+)$$

الاشتقاق الطرفين نجد

$$\frac{dx}{dt} = -0,5\frac{d(H_3O^+)}{dt}$$

اذن

$$V = \frac{-0,5}{V_S}\frac{dn(H_3O^+)}{dt}$$

حساب قيمتها في اللحظة $t = 0(s)$

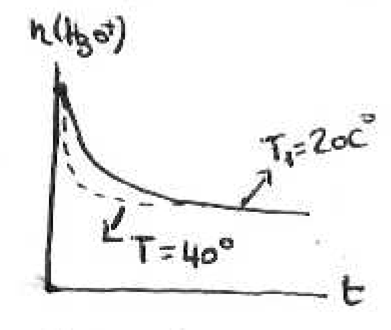
لدينا $\frac{dn(H_3O^+)}{dt} = \tan\alpha$

$$\frac{dn(H_3O^+)}{dt} = -\frac{50}{18} = -2,77\ mmol/s$$

$$V = \frac{-0,5}{0,05}\times(-2,77\times10^{-3})$$

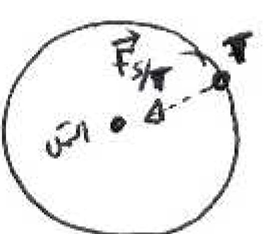
$$V = 0,0277\ mol/l.s$$

9-



اثر الحرارة على المنحنى المعبري تزيد من تواتر الاصطدامات الفعالة بين حزيئات الوسط التفاعل.

3 - أ : تمثيل القوة :



$$F_{S/T} = \frac{m_T \cdot M_S \cdot G}{r^2}$$

ايجاد M_s :

$$M_S = \frac{F_{T/S} \times r^2}{m_T \cdot G} = \frac{3,56\times10^{22} \times (1,5\times10^{11})^2}{5,97\times10^{24} \times 6,67\times10^{-11}}$$

$$M_S = 2\times10^{30}\ Kg.$$

4 - أ)

$$F = m_T \cdot a_N = \frac{m_T \cdot M_S \cdot G}{r^2}$$

$$a_N = M_S \cdot G \cdot \frac{1}{r^2}$$

بالمطابقة مع العلاقة

$$a_N = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$$

$$\Rightarrow \alpha \cdot \frac{1}{r^2} = M_S \cdot G \cdot \frac{1}{r^2}$$

$$\alpha = M_S \cdot G$$

ب - العبارة البيانية

$$a_N = A \cdot \frac{1}{r^2}$$

حيث A ميل المنحنى

$$A = \frac{8\cdot10^{-3}}{6,3\times10^{-23}} = 1,26\times10^{20}$$

العبارة البيانية

$$a_N = 1,26\times10^{20} \cdot \frac{1}{r^2}$$

جـ - بالمطابقة مع العبارة النظرية

$$\alpha = A = M_S \cdot G \Rightarrow$$

$$M_S = \frac{A}{G} = \frac{1,26\times10^{20}}{6,67\times10^{-11}} = 2\times10^{30}\ Kg$$

$$M_S = 2\times10^{30}\ Kg$$